

**DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA
AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO**

INFORME TÉCNICO

**ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS
EN LA REGIÓN LIMA**



POR:

**GRISELDA LUQUE POMA
MALENA ROSADO SEMINARIO**

JULIO 2014

ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA REGIÓN LIMA

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	MARCO GEOGRÁFICO, CLIMÁTICO, HIDROLÓGICO	2
IV.	INVENTARIO, CARTOGRAFÍA Y BASE DE DATOS	3
V.	ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS	8
VI.	CONCLUSIONES	100

ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA REGIÓN LIMA

I. INTRODUCCIÓN

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), a través de la Dirección de Geología Ambiental, continua con el trabajo de inventario, cartografía y evaluación de áreas afectadas por Peligros Geológicos a nivel nacional, información de gran importancia básica para el conocimiento del medio físico en relación a la prevención de desastres y ordenamiento territorial del país.

Enmarcados dentro del Programa Geocientífico Nacional: Riesgos del Territorio, dentro del proyecto GA-25 titulado "MAPAS DE RIESGOS GEOLÓGICOS POR REGIONES: LIMA, PASCO, JUNIN.", realizó durante los años 2011 - 2012 estudios geológicos de campo y gabinete a escala 1: 50 000.

Estos trabajos han permitido identificar, georeferenciar y determinar el grado de peligrosidad de las ocurrencias recientes y antiguas, de procesos de movimientos en masa de los tipos: derrumbes, caídas de rocas, deslizamientos, flujos de detritos (huaicos, flujos de lodo, avalanchas de rocas o detritos), reptaciones y movimientos complejos (deslizamiento-flujos, derrumbe-flujos, etc.), así como también de zonas afectadas por procesos de erosión e inundación fluvial, erosión de laderas (cárcavas y procesos avanzados de "bad lands"), procesos de hundimiento o karst u otros peligros geológicos.

Conjuntamente con esta información se ha efectuado la evaluación de centros poblados y obras de infraestructura vulnerables a los peligros geológicos así como la identificación de zonas críticas o con alto grado de riesgo. Esto permitirá elaborar en un corto plazo mapas de susceptibilidad, mapas de peligrosidad amenaza y un mapa de zonificación de áreas críticas en términos de vulnerabilidad y riesgo geológico, los cuales se presentarán oportunamente en los próximos meses.

Los trabajos en la Región Lima consistieron en:

- Elaboración de una síntesis bibliográfica con la recopilación de información geológica, geodinámica y de peligros existente, así como información socioeconómica y de vulnerabilidad para el análisis integral de la región.
- Trabajos de gabinete: Interpretación de fotografías aéreas de alto vuelo, disponibles, imágenes de satélite y radar en algunos casos de alta resolución, así como la elaboración de una base de datos de peligros integrada a la base de datos geocientífica institucional.
- Tres campañas de trabajos de campo en aproximadamente 75 días, con geólogos especialistas en riesgo geológico e identificación de movimientos en masa, áreas sujetas a inundación, etc.

El presente reporte, al igual que otros realizados para las diferentes regiones del país, que usualmente realizamos como política institucional, constituye información geológica útil sobre áreas afectadas por peligros o potencialmente susceptibles a los peligros, la cual se pone a consideración del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Gobierno Central y Regional.

Este reporte constituye un avance preliminar del estudio, que resume principalmente y de forma sucinta, las zonas o áreas consideradas como críticas, con peligros potenciales de acuerdo a la vulnerabilidad asociada, que muestran una recurrencia en algunos casos periódica a excepcional y, donde es necesario considerarlas dentro de los planes o políticas nacionales, regionales y/o locales sobre prevención y atención de desastres. Sobre estas se dan recomendaciones generales para prevención y mitigación de desastres.

II. MARCO GEOGRÁFICO, CLIMÁTICO, HIDROLÓGICO

El departamento de Lima se sitúa en el sector central y occidental del territorio peruano (figura 1), frente al litoral del océano Pacífico. Cuenta con una superficie total de 35 117km², equivalente al 2.7% del territorio nacional. De este total el 34 796,86km² son continentales y 4,73Km² son insulares.

Lima fue fundada sobre el valle del río Rímac. Hoy se extiende sobre zonas desérticas y otros valles (Chillón, Surco y Lurín), lo que lo convierte en la ciudad lo que le convierte en la ciudad más extensa sobre un desierto en el mundo. Fue fundada el 18 de enero de 1535 por Francisco Pizarro con el nombre de ciudad de los reyes del Perú.

Fue creada el 4 de agosto de 1821 y sus límites políticos actuales son: hacia el norte con los departamentos de Ancash y Huánuco; al este con Huánuco, Cerro de Pasco, Junín y Huancavelica; al sur con Ica y al oeste con el Océano Pacífico. Callao, por su parte, es el principal puerto del país y constituye un eje económico unido a la ciudad de Lima. Situado a 14 km al oeste del Centro Histórico de Lima.

Este departamento se divide en diez provincias: Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochirí, Huara, Lima, Oyón y Yauyos, estas a su vez divididas en 184 distritos. Este departamento como capital del país alberga a casi diez millones de personas. Según el Censo Nacional de Población y Viviendas (INEI-2007) la población del departamento de Lima es de 9 689 011 habitantes (primer lugar a nivel nacional).

Lima cuenta con cuatro zonas geográficas:

- Zona de Litoral: que se conforma sobre terrazas de baja y mediana altura. .
- Zona del área desértica: constituida por la sucesión de pampas, colinas y tablazos que se originan en las playas del litoral.
- Zona de los valles: que han sido formados por la acción de las aguas de los ríos que nacen en la cordillera Central de los Andes.
- Zona interandina: compuesta por elementos muy accidentados como cañones fluviales, y profundos.

La marcada diferencia de altitudes condiciona las variables climáticas del departamento en especial la temperatura y la humedad, las cuales descienden conforme se avanza de este a oeste. La temperatura media anual frente al mar es de 18°C y desciende hasta alcanzar el frío glacial de los nevados por debajo de los 0°C. La humedad relativa del aire próximo al mar alcanza 95%, llegando inclusive al 100% en las mañanas de invierno. En las comunidades altoandinas y en la puna la humedad desciende hasta 40%.

Lima cuenta con doce cuencas hidrográficas dentro de las cuales todos los ríos pertenecen a la vertiente hidrográfica del Pacífico. Entre las más importantes están la de los ríos Fortaleza, Chancay, Chillón, Cañete y Rímac.

En el territorio del departamento existen aproximadamente 667 lagunas, entre las principales están Pomacocha y Paucarcocha en la provincia de Yauyos y Shuyocc en Huarochiri; Piticocha y Chuchin en Canta; Quisha y Piconga en Huaral. Así mismo cabe mencionar la existencia de fuentes termales como las de Churín, Salinas de Huacho, San Mateo, Chiuchín, entre otros.

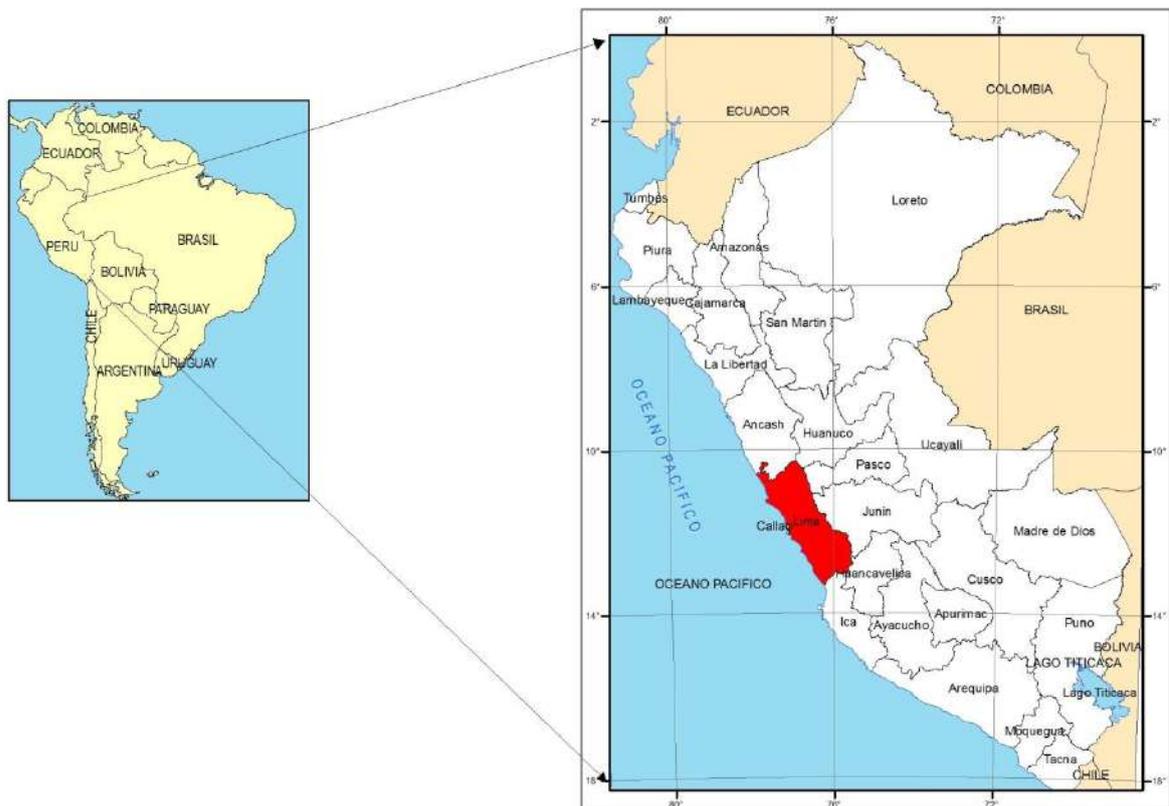


Figura 1. Ubicación de la región Lima

III. INVENTARIO, CARTOGRAFÍA Y BASE DE DATOS

Durante los años 2003 y 2006, en INGEMMET se desarrollaron los “*Estudios de Riesgos Geológicos de las franjas N°3 y N°4*”, entre los paralelos 10°00’ y 14°00’ de latitud sur, en donde se encuentra la región Lima. Dichos estudios detallan la ocurrencia de movimientos en masa y geohidrogeológicos cuya data está ingresada en el SISBDGEO y registra 2739 procesos geológicos entre deslizamientos, huaicos, derrumbes, entre otros menores.

Entre los años 2006 al 2010 se realizaron otros estudios que abarcan las regiones Lima y Callao como: “*GA11: Peligros geológicos en el área de Lima y apoyo a entidades públicas*” en donde se inventariaron 823 procesos geológicos, el proyecto “*GA-40: Estudio hidrogeológico de la cuenca del río Lurín*” donde se inventariaron 116 procesos geológicos, el GA16 “*Estudio geoambiental del río Huaura*” donde se inventariaron 268 procesos geológicos.

Entre los años 2011 y 2012 se realizó el estudio “*GA25A: Mapa de Riesgos Geológicos por Regiones: Lima, Pasco, Junín*”, en este estudio se inventariaron 396 procesos geológicos dentro de la región Lima.

La conjugación de los datos existentes de ambos estudios, registran un total de **4342** procesos geológicos (figura 2).

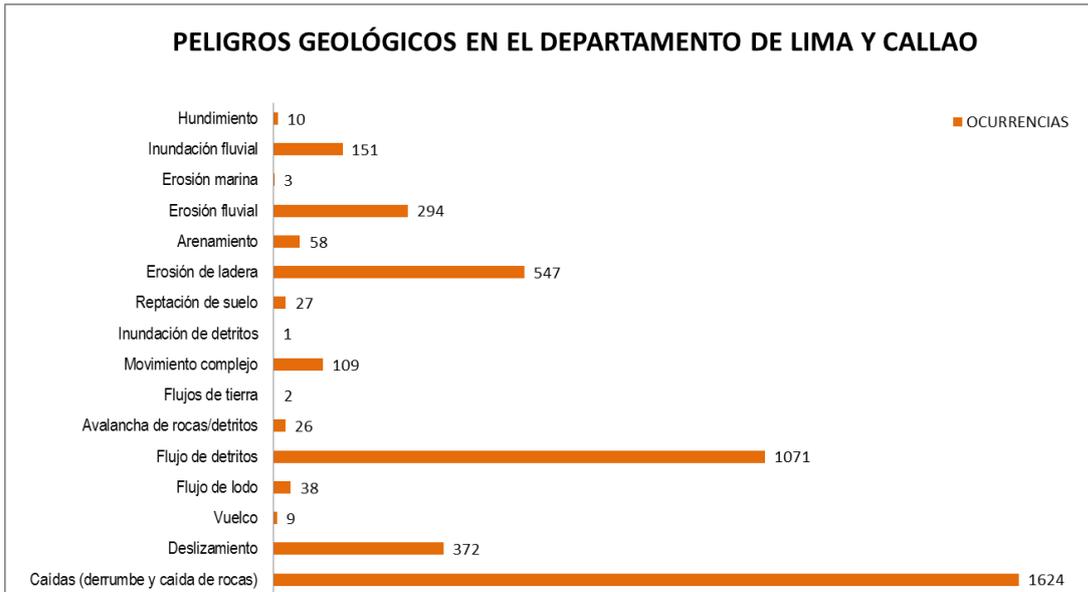


Figura 2. Procesos Geológicos en la región Lima

Asimismo, cabe mencionar las 152 evaluaciones técnicas de seguridad física de AA.HH. en Lima y Callao realizadas por INGEMMET (1995-2015), que han contribuido en la determinación de zonas vulnerables a los fenómenos de remoción en masa más frecuentes y/ o la evaluación de riesgos e impactos a los que están sujetos las poblaciones y obras de infraestructura existentes.

Las ocurrencias de peligros geológicos inventariadas para la región, indican una mayor frecuencia de:

- **Caídas**

Es el desprendimiento de una masa rocosa de un talud a través de saltos, rodando, etc. Se producen en rocas intrusivas, volcánicas y/o sedimentarias, ampliamente diaclasadas y alteradas que dejan numerosos bloques libres en estado de equilibrio crítico, las que se activan por la fuerza de gravedad, lluvias torrenciales o movimientos sísmicos.

Estos fenómenos predominan en toda la región y principalmente están asociados a los cortes de talud para la construcción de obras civiles. Fotos 1 y 2.



Foto 1. Derrumbes con bloques muy grandes que llegaron hasta el río. Aún se observa activo y material colgado que al caer afecta a la carretera hacia el sector de Altocunuyoc.



Foto 2. Derrumbes que afectan a la carretera central por lo que han hecho muro de concreto y sobre él muro con gaviones para evitar que caigan y ocasionen un accidente.

- **Flujos**

Movimiento de material rocoso y/o suelo, que exhibe un comportamiento semejante al fluido. Puede ser rápido o lento, saturado o seco. De acuerdo al tipo y propiedades de materiales, humedad, velocidad; pueden clasificarse en: flujo de detritos, avalancha de detritos, flujos de tierra, flujos de lodo.

a) *Flujo de detritos*

Son flujos masivos o canalizados de fragmentos y escombros de regular magnitud. Frecuentemente ocurren en laderas de fuerte pendiente, por efecto combinado de la gravedad y la lluvia que ocasionan la pérdida de cohesión interna del suelo, conduciéndolo de estado plástico a líquido y haciendo que este se desplace y deposite en forma de abanico o mantos en la parte baja de las laderas o cauces de quebradas, donde alcanzan mayores velocidades y por tanto mayor fuerza de arrastre. (Foto 3).



Foto 3. Flujo de detritos en el sector de Huancachi provincia de Yauyos

- ***Erosión de laderas***

Se manifiesta a manera de surcos y cárcavas en laderas de valle y altiplanicies. Comienzan con canales muy delgados y profundidades menores a 1 m, que a medida que persiste la erosión, pueden profundizarse a decenas de metros. Este fenómeno sucede por infiltración de precipitaciones pluviales en suelos sueltos y desprovistos de vegetación. Es perjudicial para la agricultura, el paisaje y puede llegar a afectar carreteras y canales. (Foto 4)



Foto 4. Erosiones de laderas que acarrear material de la ladera afectando a la carretera central y al campamento de Casapalca.

- **Deslizamientos**

Es un movimiento ladera abajo de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla, o de una delgada zona en donde ocurre una gran deformación cortante.

Se clasifican los deslizamientos, según la forma de la superficie de falla por la cual se desplaza el material, en traslacionales y rotacionales (Varnes, 1978)

a) *Deslizamiento traslacional*

Es un tipo de deslizamiento en el cual la masa se mueve a lo largo de una superficie de falla plana u ondulada. En general, estos movimientos suelen ser más superficiales que los rotacionales y el desplazamiento ocurre con frecuencia a lo largo de discontinuidades.



Foto 5. Deslizamiento traslacional activo que está afectando a los terrenos de cultivos y viviendas del sector de Apas - Cerro Huaracas. En la parte superior de la escarpa se observan erosiones de laderas y derrumbes de canchales.

b) *Deslizamiento rotacional*

Es un tipo de deslizamiento en el cual la masa se mueve a lo largo de una superficie de falla curva y cóncava.

Los deslizamientos rotacionales pueden ocurrir lenta a rápidamente, con velocidades menores a 1 m/s.



Foto 6. Deslizamiento Rotacional que se está reactivando produciendo el asentamiento del terreno y las rajaduras de las viviendas del poblado de Santiago de Anchucaya.

- **Erosión fluvial e inundaciones y reptaciones**

Los dos primeros relacionados a los valles principales y tributarios mayores. Generalmente asociadas a las avenidas estacionales de los ríos de la vertiente pacífica.

IV. ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA REGIÓN

La identificación y descripción de “Zonas Críticas” se llevó a cabo mediante la determinación de peligros potenciales individuales y/o el análisis de densidad de ocurrencias de peligros potenciales en un área o sector, donde se exponen infraestructura o poblaciones, que se encuentran vulnerables a uno o más peligros geológicos.

En estas zonas críticas se resalta las áreas o lugares, que luego del análisis de él o los peligros geológicos identificados, la vulnerabilidad a la que están expuestas (infraestructura y centros poblados) por estos peligros, se consideran con peligro potencial de generar desastres, y que necesitan que se realicen obras de prevención y/o mitigación.

En el Mapa 2, se muestra la distribución de **278 zonas críticas** por peligros geológicos y geohidrológicos que afectan a diferentes sectores en la región Lima; incluyendo las zonas críticas identificadas en Lima Metropolitana, definidas en el proyecto GA11, ya publicadas (Villacorta *et al.*, 2015), y las zonas críticas por peligros geológicos en las cuencas de los ríos Chillón (Villacorta *et al.*, 2010) y Huaura (Villacorta *et al.*, 2007).

Luego de realizar la correlación estadística del tipo de peligro o peligros que concurren en las 278 zonas críticas identificadas en el departamento de Lima y su ubicación por provincia (figura 3), se puede observar que la mayor cantidad de zonas críticas a la ocurrencia de peligros geológicos se ubica en la provincia de Lima Metropolitana (106), seguida por las provincias Huaura (58), Oyón (30), Canta (26), Yauyos (14), Huarochirí (13), Huaral (13), Cajatambo (7), Barranca (6) y Cañete (5).



Figura 3. Tipos de peligros que predominan en la generación de zonas críticas.

El peligro predominante en estas zonas críticas son las caídas-derrumbes, seguido por flujos de detritos y en menor proporción erosión de laderas; finalmente se debe mencionar que el resto de zonas críticas resultan de la combinación de más de dos peligros.

Los cuadros que se presentan (Cuadros 1 al 11), resumen las zonas críticas identificadas durante los trabajos de campo, para cada provincia, en las que se señala:

Los principales sectores encontrados o Áreas críticas donde se indica el paraje o lugar, distrito así como un coordenada UTM.

Se describe el o los peligros geológicos de movimientos en masa identificados y un comentario geodinámico sucinto del área involucrada.

La vulnerabilidad y/o daños ocasionados a centros poblados (viviendas) e infraestructura (carreteras, etc.), o probables como riesgos futuros.

Recomendaciones y observaciones para cada sector identificado y evaluado; en algunos casos con medidas adoptadas que es necesario ampliar o mejorar.

Se incluyen algunas fotografías, como ejemplos que ilustran las zonas críticas identificadas.

4.1 PROVINCIA DE BARRANCA

Esta provincia ocupa menor porcentaje de territorio en la región, formada por 5 distritos (Paramonga, Pativilca, Barranca, Supe Puerto, Supe). Las poblaciones ubicadas en las márgenes de los ríos Pativilca y Supe principalmente (terrazas, laderas o depósitos de piedemonte).

En esta provincia se identificó 6 zonas críticas (cuadro 1), principalmente inundación y erosión fluvial; las cuales se detallan a continuación, por distritos.

Cuadro 1. Zonas críticas por peligros geológicos identificadas en la provincia de Barranca

Sector (distrito)	Peligro geológico y comentario geodinámico	Este	Norte	Recomendaciones
1. Balcón de Judas-San Juan de Tunán (Paramonga)	Área sujeta a inundación, erosión fluvial y flujos de detritos. Se presentan zonas susceptibles a inundación y erosión fluvial en ambas márgenes del río Fortaleza, aprox. 2 km de longitud. También se observa erosión en ambas márgenes del río. Puede afectar bocatoma de canal, puente colgante, terrenos de cultivo, tramo de carretera Lima-Huaraz (14+000-14+500).	198435	8836895	Defensas incipientes (arrimado de material) que necesitan mejorarse.
2. Hoya Chica-Naranjal (Paramonga)	Área sujeta a inundación, erosión fluvial, caída de rocas y huaico. Se observa caída de rocas en las laderas del cerro, en el sector Hoya Chica. Puede afectar un tramo de la carretera Lima-Huaraz Kms. 19+000 al 20+000. En el sector Naranjal, puede afectar 12 casas en la margen izquierda del río; terrenos de cultivo en la margen derecha y puente colgante. Además, podría afectar bases de la carretera Lima-Huaraz.	199467	8839831	Defensas con arrimado de materiales del lecho no funcionan; deben construirse defensas con enrocados o gaviones.
3. La Rinconada-Montegrande (Paramonga)	Área sujeta a erosión fluvial, inundación, caída de rocas, huaicos. En ambas márgenes del río Fortaleza se presenta inundación y erosión fluvial; en este sector atraviesa el mineraducto de Antamina.	202007	8846261	Mejorar defensas ribereñas existentes (arrimado de material).
4. Desvío a Caral-Las Minas (Supe)	Área sujeta a inundación y erosión fluvial. En ambas márgenes del río Supe, con un ancho de cauce entre 300 y 520 m aproximadamente. Afecta terrenos de cultivo del fundo Emperador, tramo de carretera a Ámbar y bocatomas rústicas.	232645	8791333	Defensas ribereñas mal diseñadas que necesitan replantarse.
5. Sector Venado Muerto (Supe)	Área sujeta a inundación, huaicos y erosión fluvial. Detonados por lluvias excepcionales como las del fenómeno de El Niño entre las quebradas Venado Muerto y Taita Lagunas. Puede afectar terrenos de cultivo, canal de regadío.	214345	8806579	Realizar canalización y descolmatación de las quebradas. Forestar las laderas y cauce de quebrada. Colocar muros disipadores de energía.
6. Balneario Chorrillos, Miraflores, Palmeras de	Área sujeta a caída de rocas, derrumbes, erosión de laderas y deslizamientos. Los derrumbes se acentúan en el sector Garita (Foto 7). En caso de	198125	8808640	Controlar el riego de los terrenos de cultivo ubicados sobre el talud. Evitar el arrojado de material de desmonte hacia el río y mejorar el

Bolívar y Puerto Chico (Barranca)	un fenómeno de El Niño, este puede acelerar el proceso, así como inundar viviendas del sector Palmeras Bolívar (Figura 4) que se ubican sobre un dique del puente antiguo. En la Av. Chorrillos presenta asentamientos y caída de rocas en el talud superior. Puede afectar el puente Pativilca y viviendas de los sectores Balneario Chorrillos, Miraflores, Palmeras de Bolívar y Puerto Chico.			vertimiento final de las aguas residuales canalizadas hasta el lecho del río. Las viviendas de Palmeras de Bolívar y parte de Garita ubicadas cerca del acantilado deben ser reubicadas.
--------------------------------------	---	--	--	--



Foto 7. Vista panorámica de los derrumbes y erosión de laderas en la margen izquierda del río Pativilca, debido a la fuerte pendiente de la terraza constituido de gravas englobados en una matriz areno limosa, sector Garita (Barranca).



Figura 4. Vista del sector Palmeras de Bolívar ubicado sobre un dique del puente antiguo (Barranca).

4.2 PROVINCIA DE CAJATAMBO

Esta provincia se ubica al noreste de la provincia de Lima, dividida en 5 distritos (Manás, Gorgor, Huancapón, Cajatambo y Copa). Presenta alturas que van de los 2100 a los 6000 m s.n.m. Las poblaciones se ubican en gran parte en abanicos aluviales, terrazas altas y bajas en las márgenes de los ríos Cahua, Gorgor, Pumarinri, Huayllapa.

En esta provincia se identificó 7 zonas críticas (cuadro 2), principalmente caídas, deslizamientos y huaicos, las cuales se detallan a continuación, por distritos.

Cuadro 2. Zonas críticas por peligros geológicos identificadas en la provincia de Cajatambo

Sector (distrito)	Peligro geológico y comentario geodinámico	Este	Norte	Recomendaciones
7. Carretera Cahua-Mayush–Santa Clara (Manas)	Área sujeta a flujos (huaicos, flujos de lodo y aluvión), erosión fluvial e inundación, caídas de rocas y derrumbes. En la margen izquierda del río Pativilca, la carretera Barranca-Cajatambo puede ser afectada por tramos. El sustrato rocoso (intrusivo) se encuentra muy fracturado. El campamento de la C. H. de Cahua se encuentra sobre un abanico antiguo.	255048	8833380	Estudio especial en la carretera Pativilca-Cajatambo. Forestar las laderas. Desquinchar los bloques sueltos, construir badenes y cunetas en la carretera.
8. Carretera Pucro-Antacocha-Micharuni (Gorgor-Huancapón)	Ocurrencia de huaicos, flujos de lodo, erosión fluvial, derrumbes, caídas de rocas, erosión fluvial, inundación, cárcavas y deslizamientos. Zona desprovista de vegetación, sus laderas se encuentran cubiertas de canchales de detritos en el talud superior de la carretera Pucro-Micharuni, en ambos márgenes del río Gorgor. En estos depósitos se forman cárcavas, que en época de lluvias pueden generar huaicos. Los cauces de las quebradas que cortan la carretera se encuentran colmatados. También es afectado por deslizamientos y derrumbes al pie del poblado de Huancapón, donde anteriormente llegó a represar el río; actualmente el sector Pucro se encuentra sobre el depósito antiguo.	266618	8831259	Control de erosión de laderas (reforestación); estudio geotécnico en tramo vial. Limpiar el cauce del río Gorgor y quebradas tributarias. Prohibición de construcción de viviendas cerca del acantilado y cauce de quebradas.
9. Cordillera de Huayhuash (ladera oeste) (Copa/Pacllón-Lima/Áncash)	Área sujeta a aludes o avalanchas que generan aluviones. Se reportan antiguos aluviones como los ocurridos sobre la laguna Runigallay (1941), el río Huayllapa (1961) y la laguna Solterococha (1932). Podría afectar viviendas aguas abajo.	290758	8858196	Debido a los agrietamientos en los frentes glaciares y retroceso glaciar se debe efectuar estudios glaciológicos.
10. Sector de Puente-Gorgor (Gorgor)	Área sujeta a deslizamientos, erosión de laderas y derrumbes. Deslizamiento rotacional en la margen derecha del río Gorgor en el sector Puente; al pie presenta derrumbes y cárcavas (Foto 8). Deslizamiento rotacional activo en el cerro Huaracas que está afectando terrenos de cultivos y viviendas del sector Apas. En la parte superior de la escarpa se observan erosiones de laderas y derrumbes de canchales. La parte baja del sector Gorgor está sujeta a	277500	8824150	Profundizar el cauce del río Gorgor y encausar las aguas que bajan por las laderas del sector. Evitar el riego por gravedad, prohibir la construcción de viviendas en la zona. Construir defensas ribereñas en la margen derecha del río Gorgor para proteger tramo de la carretera.

	inundaciones en la margen derecha del río Gorgor. Puede verse afectado el tramo de la carretera Puente-Gorgor por sectores.			
11. Sector Llocchi (Huancapón)	Zona de deslizamientos, erosión de laderas y derrumbes. En ambas márgenes de la quebrada Tumac, el poblado Llocchi se encuentra ubicado sobre el cuerpo de un deslizamiento reactivado el 7 de abril del 2007(Figura 5 y Foto 9), el cual represó la quebrada Shallaragra. Destruyó el puente Tumac, 12 ha de cultivos y un tramo de 100 de la carretera afirmada Tumac-Copa. En el cerro Guedapun, un tramo de la carretera Llocchi-Tumac se encuentra afectado por sectores. Podría afectar viviendas del sector Llocchi y terrenos de cultivo.	272485	8839160	Sembrar árboles de eucaliptos para estabilizar las laderas. Evitar el riego por gravedad. Prohibir la construcción de viviendas en la zona afectada. Cambiar el trazo de la carretera. Limpieza de cauce de la quebrada.
12. Sector Curquish (Cajatambo)	Área sujeta a deslizamientos, derrumbes, movimientos complejos y aluviones. Derrumbes en ladera del cerro <u>Púmac</u> ; el 14/07/2001 se produjo represamiento del río Rapay, afluente por la margen izquierda del río Pativilca. Su posterior desembalse artificial ocasionó daños a la C. H. Cahua, la carretera y terrenos de cultivo.	276604	8850240	Reforestación. Sistema de drenaje. Limpiar el cauce. Prohibir la construcción de viviendas y cortes de carretera.
13. Cajatambo-Astobamba (Cajatambo)	Área sujeta a deslizamientos, erosión de laderas, reptación de laderas y flujos de tierras y detritos. El deslizamiento de Astobamba (Foto 10) se comportó como un flujo de tierras; al pie también presenta reptación de suelos, reactivada después del sismo del 15/08/2007. En el año 2011 ya presentaba grietas en las viviendas, con presencia de asentamientos de hasta 0.4 m de profundidad. En julio del 2012 ya se acentuaron las grietas, colapsaron viviendas que en su momento se recomendó reubicar y los asentamientos llegaron hasta 4 m de profundidad. El canal que pasa por el cuerpo del evento aún sigue sin revestir. Actualmente el poblado de Cajatambo también presenta grietas y asentamientos. La zona también es afectada por derrumbes en ambas márgenes de río Cuchichaca.	281668	8840932	Reubicar viviendas del sector Astobamba, revestir el canal, drenar los manantiales. Monitoreo del deslizamiento de Cajatambo, construcción de defensa ribereña en ambas márgenes del río Cuchichaca.



Foto 8. Deslizamiento reactivado a manera de derrumbes y reptación de suelos en talud superior de carretera Gorgor-Llocchi, sector Puente (Gorgor).



Figura 5. Vista del Google Earth del sector Llocchi afectado por deslizamiento en ambas márgenes de la quebrada Tumac.



Foto 9. Vista panorámica del sector Llocchi, distrito de Huancapón (Cajatambo), el poblado se encuentra sobre el cuerpo de un deslizamiento reactivado a manera de derrumbes y erosión de laderas, en ambas márgenes de la quebrada Tumac.



Foto 10. Imágenes del deslizamiento de Astobamba (Cajatambo) tomado el 24 de agosto del 2012.

4.3 PROVINCIA DE CANTA

Esta provincia se ubica en la parte central de la región, ocupa la cuenca alta del río Chillón desde la divisoria de aguas hasta el límite con la provincia de Lima. Conformada por 7 distritos (Huaros, San Buena Ventura, Canta, Lachaqui, Huamantanga, Santa Rosa de Quives y Arahua). Las poblaciones se ubican en gran parte en abanicos aluviales, terrazas altas y bajas en las márgenes de los afluentes del río Chillón, como el río Quisquichaca y las quebrada Huacho, Huarimayo, Moquegua, Ucañan, Carrizal, Socos y Quilca.

En esta provincia se identificó 26 zonas críticas (cuadro 3), principalmente inundaciones, erosiones fluviales y derrumbes, las cuales se detallan a continuación, por distritos.

Cuadro 3. Zonas críticas por peligro geológico identificadas en la provincia de Canta

Sector (distrito)	Peligro geológico y comentario geodinámico	Este	Norte	Recomendaciones
14. Carretera Canta-Cerro Cantamarca (Canta)	Área sujeta a avalancha de rocas y caída de rocas. Con presencia de bloques mayores a 2 m suspendidos en ladera de 35° a 40° de pendiente. Puede afectar la carretera Canta-Pucra por sectores.	327485	8736185	Desquinchar bloques inestables. Construir berma de seguridad en la carretera. Reforzar talud.
15. Carretera San Miguel-San Buenaventura (Canta)	Zona de derrumbes, deslizamientos y erosión de laderas. En el cerro Huayuncancha, margen derecha del río Chillón, este tramo es afectado por tres deslizamientos de grandes dimensiones. El poblado de San Miguel se encuentra sobre el cuerpo de un deslizamiento. Al pie del poblado San Buenaventura se reactivó un deslizamiento a manera de derrumbe.	321526	8731810	Desquinchar bloques inestables. Construir berma de seguridad en la carretera. En algunos tramos, cambiar el trazo de la carretera.
16. Carretera San José-San Buenaventura (Canta)	Zona de derrumbes, caída de rocas, deslizamientos y erosión de laderas. Entre los cerros Santa Padre y Mashhuashe, en la margen derecha del río Chillón, este tramo es afectado por deslizamientos, caída de rocas y derrumbes en afloramiento de rocas volcánicas, muy fracturadas y muy alteradas, cubiertas por depósitos coluviales y residuales.	317138	8729670	Construir berma de seguridad en la carretera, seguida de enmallado para retener los bloques rodados.
17. San José de Canta (San Buenaventura)	Área sujeta a deslizamientos, derrumbes y erosión de laderas. En la margen derecha del río Chillón, al pie del poblado San José se presenta intensa erosión en surcos y cárcavas, así como derrumbes con poca cobertura vegetal. Deslizamiento reactivado en el sector Retama y a un costado del poblado San José, sobre ellas se observan escarpas sin vegetación. Afecta tramo de 1 km de la carretera San José-Canta.	317348	8727608	Deben reubicarse algunas viviendas, evitar el riego por gravedad. Drenar las aguas por infiltración.
18. Carretera Canta-Huamantanga (Canta)	Zona de derrumbes, deslizamientos. Derrumbe reciente que afecta a la carretera en 100 m. Abundante material suelto en el cerro Contadera, en la margen izquierda de la quebrada Moquegua.	313720	8727174	La carretera hacia Huamantanga es altamente susceptible a los desprendimientos de rocas. Es necesario, en primer lugar, ampliar el ancho de la carretera y, en segundo lugar, reforzar el talud inferior con muros de contención en los tramos más

				inestables. Donde sea necesario, se deberá rellenar el espacio entre los muros y la berma de la carretera.
19. Lachaqui (Lachaqui)	<p>Área sujeta a deslizamientos y caída de rocas.</p> <p>Deslizamiento activo de 50 m de ancho y 30 m de alto, en la margen izquierda del río Quisquichaca. Escarpa principal circular de 5 m de altura y 50 m de longitud. Sobre el cuerpo se han asentado terrenos de cultivo y pastizales. Afloramiento de andesitas cubiertas por depósitos residuales, pendiente media, lluvias intensas, filtraciones, sismicidad.</p> <p>También presenta caída de rocas en la ladera, bloques sueltos hasta de 2 m de arista; se ubican cerca de viviendas del poblado Lachaqui; existe substrato de andesitas muy fracturadas e intensamente alteradas, cubiertas por depósitos coluvio-residuales.</p>	321768	8727164	La carretera Lachaqui-Arahuay es altamente susceptible a los movimientos en masa, por lo que es necesario que se construyan muros de contención en diferentes tramos de esta vía para reforzar el talud inferior de la carretera. Limpiar y ampliar el trazo de la carretera, colocar gaviones.
20. Licahuasi (Santa Rosa de Quives)	<p>Zona de huaicos, caída de rocas, inundación fluvial y erosión de laderas.</p> <p>Caída de rocas ocasionado por el material suelto e inestable suspendido en la ladera del cerro Espuela de Gallo, con presencia de bloques hasta de 10 m de diámetro. Se observa escasa vegetación en la parte baja de la ladera. También es afectada por erosión en cárcavas de 1.5 m de ancho; en época de lluvias discurren huaicos a través de ellas. La carretera Santa Rosa de Quives-Archu cruza esta zona de cárcavas, aproximada 1 km. Puede inundar tierras de cultivo.</p>	312275	8711990	Canalizar la quebrada. Reforestar las laderas. Limpieza de cauce del río Arahuay. Construir obras de arte (cunetas, alcantarillas) en el tramo de la carretera Santa Rosa de Quives-Arahuay.
21. Trapiche (Trapiche)	<p>Zona de huaicos, derrumbes, caída de rocas, inundación fluvial y erosión fluvial.</p> <p>Torrenteras del cerro Huanchuy en la margen derecha de la quebrada Quilca; la carretera Trapiche-Huachoc cruza estas torrenteras. Flujos excepcionales en quebrada, ocasionados por varios eventos en época de lluvias excepcionales en quebrada de 300 a 500 m de ancho. Se observan canteras y viviendas dentro del cauce. El sector Trapiche es afectado por erosión fluvial e inundación.</p> <p>Puede afectar 3 km de la carretera Trapiche-Huachoc por sectores, viviendas del sector Trapiche y 8 ha de terrenos de cultivo.</p>	286700	8714276	No permitir el crecimiento urbano en el cauce de la quebrada. Limpieza de cauce de la quebrada Quilca.

<p>22. Quebrada Tumaringa (Santa Rosa de Quives)</p>	<p>Zona de huaicos y erosión de laderas. Flujos en laderas de los cerros Las Peñitas y Socos Punta y quebrada Tumaringa, en la margen derecha de la quebrada Socos. Depósitos proluviales, conformados principalmente de grava y bolones y en menor proporción bloques, arena y limo; pendiente muy baja; la forma del terreno es uniforme. Puede afectar la carretera Macas-Socos y granjas de pollo que se encuentran sobre estos depósitos.</p>	<p>292150</p>	<p>8712150</p>	<p>Mantener limpio el cauce de las quebradas Tumaringa y Socos. Colocar diques de disipación aguas arriba de las quebradas.</p>
<p>23. Santo Toribio y Huerta Vieja (Santa Rosa de Quives)</p>	<p>Área sujeta a avalancha de rocas, erosión de laderas y huaicos. Avalancha de rocas de grandes dimensiones con bloques que superan los 2 m en la cabecera de la quebrada Pucará, entre los cerros Jarro Quebrado y Río Pampa. Puede afectar poblados aguas abajo como Santo Toribio y Huerta Vieja, en la margen izquierda del río Chillón.</p>	<p>303000</p>	<p>8701300</p>	<p>Desquinchar bloques inestables. Limpieza y canalización en los cauces de quebradas. Ampliar el ancho de la carretera Casa Huerta-El Paraíso-cabecera de quebrada Jarro Quebrado.</p>
<p>24. Sector Hornillos (Santa Rosa de Quives)</p>	<p>Área sujeta a inundación y erosión fluvial. Erosión fluvial excepcional en ambas márgenes del río Chillón. Terrazas cortadas en la margen izquierda del río Chillón con alturas de hasta 8 m constituidas principalmente por bolones, grava y arena, en menor proporción limo y bloques. En la margen derecha terrenos inundables y zonas de cultivo destruidas, en el sector Hornillos. Puede afectar por sectores la carretera Tres Unidos-Hornillos.</p>	<p>295505</p>	<p>8707222</p>	<p>No permitir el crecimiento urbano en el cauce de la quebrada. Limpiar el cauce del río Chillón.</p>
<p>25. Leticia y Yangas (Santa Rosa de Quives)</p>	<p>Zona de huaicos e inundación fluvial. En ambas márgenes del río Chillón. En la margen derecha del río Chillón, en el sector Leticia, el huaico que discurre por la quebrada Río Seco y puede afectar tramos de la carretera Hornillos-Yangas, granjas de aves que se encuentran dentro del cauce de la quebrada y terrenos de cultivo que presentan terrazas de hasta 20 m de alto. El área también está sujeta a inundación en terrazas bajas, en la margen izquierda del río Chillón.</p>	<p>296194</p>	<p>8705552</p>	<p>No permitir el crecimiento urbano en el cauce de la quebrada. Limpiar el cauce del río Chillón. Se necesitan defensas ribereñas en este sector.</p>
<p>26. Quebrada Carrizal (Santa Rosa de Quives)</p>	<p>Zona de huaicos e inundación fluvial. En la quebrada Carrizal, entre los cerros Pichausa y Cenicero, discurren huaicos excepcionales de hasta 300 m de ancho de cauce, por el abundante material suelto en las quebradas tributarias por la margen derecha del río Chillón. Vestigios de antiguo huaico que afectó terrenos de cultivo en ese sector. Depósitos proluviales y aluviales conformados principalmente por bloques, bolones, grava, arena y limo.</p>	<p>297540</p>	<p>8709540</p>	<p>No permitir el crecimiento urbano ni la ubicación de granjas de pollo en los abanicos de estas quebradas. Proteger las zonas arqueológicas para evitar que un posible huaico destruya su patrimonio.</p>

	Afecta 6 ha de cultivo y canal de regadío.			
27. Alrededores de Huanchupuquio (Santa Rosa de Quives)	Zona de huaicos y caída de rocas. En la margen izquierda del río Chillón, torrenteras que descienden de los cerros Huanchipuquio, Corona, Vellis y Zapán, discurren huaicos excepcionales que alcanzan hasta aprox. 500 m de ancho de cauce. Se observan viviendas y granjas ubicadas sobre el cono aluvial antiguo en pleno cauce. Aguas arriba, en la misma quebrada, se observa cantera de agregados para construcción. También se genera caída de rocas en el talud superior de la carretera Buena Vista-Cocayalta, en afloramiento de rocas intrusivas con meteorización esferoidal con discontinuidades abiertas de hasta 3 cm, cubierto por depósitos coluviales y residuales en el talud superior, muy cerca de viviendas de Buena Vista. Puede afectar 4 ha de terrenos de cultivo, viviendas de Huachipuquio y Buena Vista, zona arqueológica de Zapán, granjas avícolas, cantera y carretera Buena Vista-Cocayalta.	288750	8704554	Se recomienda forestar parte alta de las quebradas. Limpiar el cauce de quebradas; prohibir la construcción de viviendas dentro del cauce; colocar diques de disipación de energía. Construir berma de seguridad en la carretera seguida de enmallado para retener los bloques rodados.
28. Cullhuay (Huaros)	Área sujeta a deslizamientos, movimientos complejos (derrumbe-flujo) y erosión de laderas. Deslizamientos en los cerros Huaypian, Chulluhuane y Huarhuanchani, en la margen derecha del río Chillón. El poblado Huaros se encuentra sobre el cuerpo de un deslizamiento antiguo. Afloramientos de rocas sedimentarias medianamente fracturadas y medianamente alteradas, cubiertas por depósitos coluviales y residuales sueltos. Puede afectar pastizales y carretera Canta-Cerro de Pasco en un tramo de 500 m, así como viviendas de los poblados Huaros y Cullhuay.	333293	8739043	Implementar drenes en la parte alta del deslizamiento y revegetar la zona.
29. Pariamarca (Huaros)	Área sujeta a derrumbes, caída de rocas y deslizamientos. El poblado Pariamarca se encuentra sobre un deslizamiento antiguo, con presencia de derrumbe en ladera cubierta de vegetación natural y al pie del deslizamiento. Se observa restos de tumbas y depósitos de material orgánico e inorgánico (actualmente el lugar está siendo usado como botadero). En 1972 afectó cementerio de Pariamarca ubicado cerca de la plaza de armas, el cual actualmente se ubica en las afueras del centro poblado. Puede afectar tramo de la carretera Pariamarca-Canta.	322320	8728909	Implementar drenes en la parte alta del deslizamiento y revegetar la zona. Mantener limpio el cauce del río.

<p>30. Canta (Canta)</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos, erosión de laderas y huaicos. Deslizamientos en la margen izquierda del río Chillón, en la parte baja de Canta. Afecta 3 km de la vía Lima-Canta y 6 ha de terrenos de cultivo (Foto 11). En la parte alta de Canta, puede afectar terrenos de cultivo, Colegio Agropecuario, viviendas y vía Canta-Cerro de Pasco. La zona también es afectada por erosión en cárcavas que en época de lluvias puede generar huaicos. Presencia de huaicos también puede afectar viviendas del poblado Obrajillo (Foto 12).</p>	<p>322700</p>	<p>8731600</p>	<p>Implementar drenes en la parte alta del deslizamiento y revegetar la zona. Mantener limpio el cauce del río.</p>
<p>31. Huarabí Alto y Bajo (Santa Rosa de Quives)</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial, erosión fluvial y flujo de detritos. Huaicos excepcionales pueden generarse por la remoción de material suelto acumulado en el cauce de la quebrada, en la margen derecha del río Chillón, en caso de lluvias excepcionales. En el año 1998 afectó 22 familias. Actualmente podría afectar viviendas ubicadas al borde de la quebrada, 48 km de la carretera Lima-Canta, carretera de acceso a Puente (500 m) y 2 ha de terrenos de cultivo. También se presentan derrumbes en la ladera del cerro Huarabí, con presencia de bloques suspendidos, de hasta 3 m de diámetro; ladera cubierta por depósitos proluviales y coluviales.</p>	<p>292893</p>	<p>8708301</p>	<p>No permitir el crecimiento urbano en el cauce de la quebrada. Se recomienda reforestar la zona. Limpiar el cauce.</p>
<p>32. Carretera Yangas-Santa Rosa de Quives (Santa Rosa de Quives)</p>	<p>Zona de huaicos. Huaicos excepcionales en las quebradas Huerta Vieja, Pucará, Alcaparrosa, Pampachecta y Cañón (margen izquierda del río Chillón), cuyos cauces se encuentran colmatados. Sobre depósitos antiguos proluviales se encuentran asentados los poblados Santo Toribio, Checta y La Cabaña, conformados principalmente por bolones, grava y arena, en menor proporción, bloques. Puede afectar terrenos de cultivo en ambas márgenes, tramos de la carretera Lima-Canta (Kms. 59-60, 58+600-59+300, 59+350-60+000), postes de alumbrado eléctrico, teléfono y viviendas. En el año 1998 fue afectada la vía Lima-Canta, a la altura del Km. 63+000.</p>	<p>301913</p>	<p>8706838</p>	<p>Canalizar la quebrada. Reforestar las laderas. Reubicar viviendas que se encuentran muy próximas o dentro del cauce de las quebradas. Limpiar el cauce.</p>
<p>33. Arahuay- Piscopampa (Arahuay)</p>	<p>Área sujeta a derrumbes, deslizamientos, erosión de laderas y flujo de detritos. Derrumbe activo en la ladera del cerro Lurincocho, margen derecha de la quebrada Piscopampa, aporta material al cauce de la quebrada,</p>	<p>313826</p>	<p>8713528</p>	<p>Canalizar la quebrada. Reforestar las laderas afectadas por derrumbes. Limpiar el cauce. Colocar badenes.</p>

	pudiendo generarse flujos de detritos en época de lluvias. Puede afectar tramo de la carretera Santa Rosa de Quives-Arahuay, viviendas de Piscobamba y canal de regadío.			
34. Quebrada Socos (Huamantanga)	Área sujeta a caída de rocas y huaicos. La carretera Macas-Socos sigue su curso a lo largo del cauce de una quebrada; quebradas tributarias en ambos márgenes aportan material al cauce principal. Con presencia de lluvias extraordinarias se podrían generar huaicos de grandes dimensiones.	290064	8707962	Canalizar y socavar aguas abajo las quebradas que bajan de esta margen del río Chillón para evitar que afecte a puentes y terrenos de cultivos.
35. Picullo (Santa Rosa de Quives)	Área sujeta a derrumbes, huaicos e inundación fluvial. Huaico excepcional en quebrada de 30 m de ancho en la margen derecha del río Chillón, que presenta abundante material suelto en su cauce. Se observa vestigios de varios eventos de ocurrencia. La zona también está sujeta a inundaciones en ambos márgenes del río Chillón, en terrazas bajas al mismo nivel del lecho del río.	307868	8717041	Desquinchar bloques inestables. Limpiar el cauce y no permitir el crecimiento urbano en el cauce de las quebradas aledañas.
36. Challallo (Santa Rosa de Quives)	Área sujeta a caída de rocas y erosión de laderas. El cerro Viscapampa en la margen derecha del río Arahuay, presenta caída de rocas; ladera con vegetación muy escasa con presencia de bloques sueltos hasta de 2 m de arista. Escarpas de 5 a 10 m de altura. Afloramiento de andesitas medianamente fracturadas y levemente alteradas, cubiertas por depósitos coluvio-residuales. Puede afectar la carretera Arahuay-Lachaqui en tramo de 1 km.	319493	8719084	Desquinchar bloques inestables. Mejorar el talud superior de la carretera.
37. Quebrada Moquegua (Huamantanga)	Zona de huaicos, derrumbes y erosión de laderas. El sector Anuychaca y terrenos de cultivo se encuentran sobre abanico antiguo de la quebrada Moquegua (margen derecha del río Chillón). Destruyó antigua central hidroeléctrica Chacra Chacra, que fue reubicada. Afectaría terrenos de cultivo, central hidroeléctrica reubicada y tramo de la carretera Santa Rosa de Quives-Canta.	311262	8719788	Motivó su reubicación hacia la margen izquierda de la quebrada, zona que actualmente no es segura por encontrarse en parte dentro del cauce de la quebrada Moquegua.
38. Apan-Panizo, Km. 68+000 al 72+000 de la carretera Lima-Canta (Santa Rosa de Quives)	Área sujeta a movimientos complejos, erosión de laderas, derrumbes, flujos y caídas de rocas. Derrumbes activos de hasta 30 m de altura, que generan flujos de detritos, que llegan hasta la carretera. Flujos en la quebrada Maramara, en la margen derecha del río Chillón. La zona también es afectada por erosión en surcos y cárcavas que generan flujos en ladera del cerro Maramara con poca cobertura vegetal. Puede afectar tramo de la	306464	8714578	Se observan muros de contención destruidos y cubiertos por material inestable (cono de detritos). Se debe mejorar el drenaje de las aguas de lluvia y limpiar el cauce. Prohibir la construcción de viviendas dentro o muy cerca al cauce de la quebrada.

	carretera Lima-Canta, comprendido entre los Kms. 69 y 70.			
39. Niñuntayo, Km. 132+000 de la carretera Canta-Cerro de Pasco (Huaros)	Área sujeta a deslizamientos. Deslizamientos antiguos en la margen derecha del río Chillón. El último deslizamiento de tipo traslacional ocurrió el 14 de marzo del 2000, cuando se deslizó parte del cerro San Luis. Afectó la carretera Canta-Cerro de Pasco en un tramo de 800 m, a la altura del Km. 132+000, de seguir el deslizamiento puede embalsar al río Chillón y afectar los poblados Niñuntayo y Huanchu.	339008	8741565	Se debe mejorar el drenaje de las aguas de lluvias, sellado de grietas, etc. De no tomarse medidas correctivas, es posible que este deslizamiento llegue a represar al río.



Foto 11. Deslizamientos en el sector Canta, margen izquierda del río Chillón (Canta).

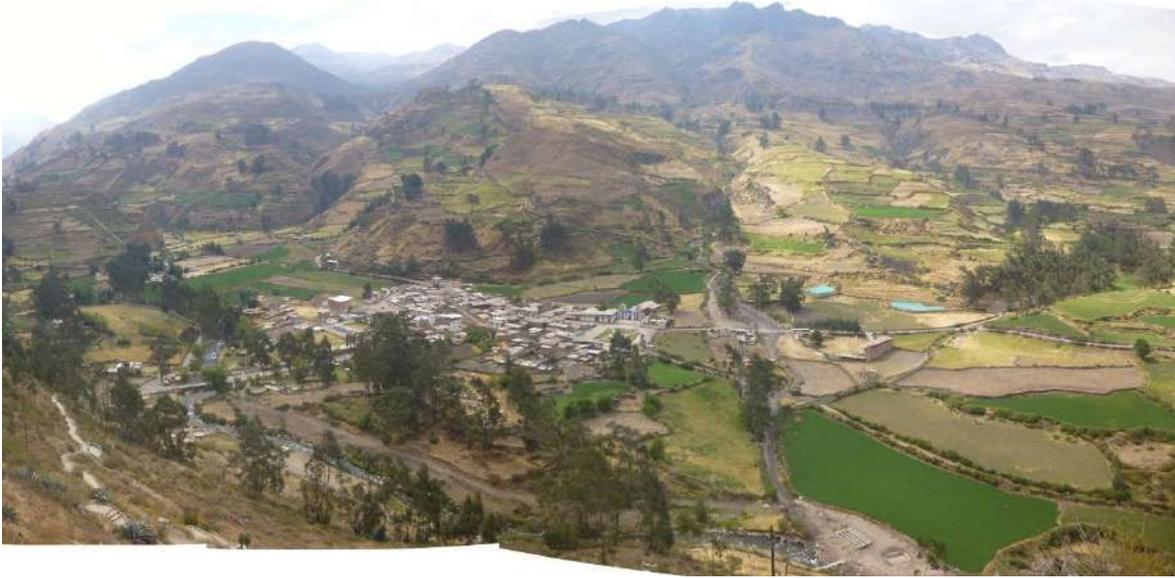


Foto 12. Flujos de detritos en la margen izquierda del río Chillón, km 2+140 de la carretera Canta-Obrajillo, sector Obrajillo (Canta).

4.4 PROVINCIA DE CAÑETE

Conformada por 16 distritos cuya capital es la ciudad de San Vicente de Cañete, ubicada al sur de la capital. Uno de los poblados más interesantes es Lunahuaná, que se ha convertido, recientemente, en un lugar turístico debido a los deportes de aventura (canotaje, entre otros). También se tiene al poblado Cerro Azul, antigua caleta de pescadores que recibe a gran cantidad de visitantes en el verano.

Esta provincia abarca la desembocadura de las cuencas de los ríos Chilca, Mala, Omas donde se han asentado las principales poblaciones.

En esta provincia se identificó 5 zonas críticas (cuadro 4), principalmente inundaciones, erosiones fluviales, huaicos y derrumbes, las cuales se detallan a continuación, por distritos.

Cuadro 4. Zonas críticas por peligros geológicos identificadas en la provincia de Cañete

Sector (distrito)	Peligro geológico y comentario geodinámico	Este	Norte	Recomendaciones
40. Zúñiga (San Antonio)	Área sujeta a flujo de detritos, derrumbes y erosión de laderas Flujo de detritos periódicos en la quebrada Picamarán (Figura 6), la cual discurre sobre rocas sedimentarias e intrusivas. Zúñiga se encuentra asentado sobre un depósito antiguo generado por un flujo de detritos; en la actualidad solo se presenta escorrentía. Las quebradas afluentes a la quebrada Picamarán también tienen indicios de actividad reciente y derrumbes. Todos los años afecta la carretera Lunahuaná-Yauyos (Km. 61+100), en un tramo de 1 km.	389436	8578643	No permitir expansión urbana de este sector. Reubicar viviendas que se encuentran muy cerca al borde del cauce de la quebrada (margen derecha). Canalizar la quebrada Picamarán. Forestar las laderas, con la finalidad de retener el suelo.
41. Jacaya-Lunahuaná-San Agustín (Calango)	Área sujeta a flujos de lodo, de detritos y erosión fluvial. Flujos en las quebradas Jacaya, Condoray, Jita, Langla, San Jerónimo e Incahuasi, en la margen izquierda del río Cañete. Cortan la carretera Cañete-Yauyos, aproximadamente en 17 km por sectores. Puede afectar puentes y viviendas en los poblados Jita, Lunahuaná, Condoray y restos arqueológicos de Incahuasi (Foto 13). Pueden activarse con lluvias extraordinarias.	375052	8565732	No permitir la construcción de viviendas cerca al cauce de las quebradas, colocar defensas ribereñas para proteger los puentes, canalizar las quebradas. Limpiar el cauce.
42. Calango (Calango)	Área sujeta a flujo de detritos, erosión de laderas y derrumbes. Flujos de detritos en las quebradas Ceniza, La Vuelta y torrenteras en el cerro Champará, margen derecha del río Mala. La zona también es afectada por derrumbes y cárcavas que aportan material al río, lo que puede originar huaico aguas abajo. Con lluvias extraordinarias puede afectar viviendas de Calango y sitio arqueológico La Vuelta, que se encuentran sobre el depósito antiguo y la carretera Mala-Viscas (Km. 20).	331544	8614596	No permitir expansión urbana de este sector. Canalizar las quebradas, forestar laderas. Construir muros de contención y diques disipadores de energía.
43. Sector Clarita (San Vicente de Cañete)	Área sujeta a erosión fluvial e inundación. Erosión fluvial en la margen derecha del río Cañete. Puede afectar viviendas, puente Clarita. También es susceptible a inundaciones en ambas márgenes, afecta terrenos de cultivo.	352372	8548750	No permitir expansión al borde del cauce del río. Limpiar el cauce, colocar defensa ribereña.

<p>44. Km. 171+100- Km. 177+000 de la carretera Panamericana Sur (San Vicente de Cañete)</p>	<p>Área sujeta a derrumbes, deslizamientos y arenamiento. Acatilados en Wakama, afectados por derrumbes y deslizamientos rotacionales activos. Deslizamiento en el talud superior de la carretera Panamericana (antigua y actual) en depósitos de arena poco consolidados, alcanzan una longitud de escarpa de 6 km, producen basculamiento y asentamientos.</p>	<p>363684</p>	<p>8529860</p>	<p>Implementar un sistema de monitoreo de la actividad del deslizamiento para poder predecir nuevos movimientos. Declarar como inhabitable el cuerpo y la zona de playa, ubicados debajo del deslizamiento.</p>
--	--	---------------	----------------	---



Figura 6. Imagen del Google Earth, se muestran los diferentes depósitos que se han generado en la quebrada Picamarán.



Foto 13. A) Flujo de lodo en la quebrada Jacaya. B) Viviendas en el borde de la margen derecha de la quebrada Jita, puede afectar puente de 18 m de ancho por socavamiento, ambas cortan la carretera Cañete-Yauyos.

4.5 PROVINCIA DE HUARAL

Esta provincia ocupa un gran porcentaje de territorio en la región, dividida en 12 distritos. Esta provincia abarca la cuenca del río Chancay, ha sido considerada una de las despensas de Lima por su gran producción de productos agrícolas de panllevar. En esta provincia se identificaron 13 zonas críticas (cuadro 5), principalmente inundaciones, erosiones fluviales y caídas, las cuales se detallan a continuación, por distritos.

Cuadro 5. Zonas críticas por peligros geológicos identificadas en la provincia de Huaral

Sector (distrito)	Peligro geológico y comentario geodinámico	Este	Norte	Recomendaciones
45. Buena Vista-Yauringa (Ihuari)	Área sujeta a erosión fluvial, flujos de detritos y derrumbes. Erosión fluvial en la margen derecha del río Chico (Yauringa) ha originado terrazas cortadas en un tramo de 1 km a lo largo del río. Aguas arriba, presenta erosión fluvial en ambas márgenes del río Auquimarca. En la margen derecha afecta un tramo de 500 m y en la margen izquierda un tramo de 120 m a lo largo del río.	279835	8768816	Se recomienda reforzar las terrazas naturales con muros de gaviones o enrocado, limpiar el cauce y revegetar las terrazas con pastos de la zona. Mejorar taludes de la carretera Sayán-Santa Cruz.
46. Laccamate (Ihuari)	Área sujeta a erosión fluvial. Erosión fluvial en la margen derecha del río Chico ha originado terrazas cortadas de 10 a 20 m de altura, en un tramo de 1 km a lo largo del río. Se pueden presentar inundaciones. Afecta 3 ha de terrenos de cultivo y puede afectar 500 m de la carretera Sayán-Santa Cruz.	276447	8768493	Se recomienda colocar muros de gaviones o enrocado, y limpiar el cauce.
47. Añanpay (Ihuari)	Área sujeta a deslizamiento, erosión de laderas, derrumbe y caída de rocas. Deslizamiento en el cerro Caucash Pampa, en la margen izquierda de quebrada Timas Sirca. En octubre de 1999, afectó 4 ha de terrenos de cultivo, viviendas y escuela del caserío Añanpay. De reactivarse, afectaría viviendas del mismo caserío, terrenos de cultivo y canal de regadío revestido, ubicado en el cuerpo del deslizamiento. También presenta caída de rocas y derrumbes en talud superior de la carretera Sayán-Santa Cruz, con presencia de bloques hasta de 3 m de diámetro; caen desde alturas hasta de 70 m y en un tramo de 300 m. Afloramiento de granodiorita intensamente fracturada y medianamente alterado, cubierto por depósitos coluviales.	280873	8769406	Se recomienda estabilizar el cuerpo de deslizamiento a través de instalación de drenes, sembrío de pastos naturales a manera de andenes en los saltos del deslizamiento, construcción de muros de gaviones en la base del deslizamiento para evitar los derrumbes.
48. Acotama	Área sujeta a caída de rocas, erosión de laderas y flujos de detritos (huaicos). Huaicos excepcionales en la quebrada Huayojirca estacionaria de	273781	8767692	Canalizar y hacer limpiar el cauce de la quebrada y desquinchar bloques sueltos e inestables en ambas márgenes. Modificar el

(Ihuari)	20 a 100 m de ancho, y torrenteras del cerro Tunanpata, margen derecha del río Chico. La zona también es afectada por caída de rocas en la ladera de cerro Tunanpata por donde pasa la carretera Sayán-Santa Cruz. En 1996, afectó un tramo de 200 m de la vía Sayán-Santa Cruz, aislando varios poblados. En 1998, afectó 2 ha de terrenos de cultivo, canal de regadío; puede afectar algunas viviendas del poblado Acotama que se encuentra muy cerca al cauce de la quebrada.			ángulo de talud.
49. Huaycho (Ihuari)	Área sujeta a erosión fluvial, erosión de laderas, huaicos y caídas. Huaico excepcional en quebrada estacional de 10 a 50 m de ancho, que presenta abundante material suelto en su lecho. Erosión fluvial en ambas márgenes del río Huaycho ha originado terrazas cortadas de 10 a 20 m de altura, en un tramo de 400 m a lo largo del río, en la margen izquierda y 300 m en la margen derecha. Afecta 3 km de la vía Quishan-Huaycho (por sectores), 3 ha de terrenos de cultivo y pastizales. El poblado Huaycho puede ser afectado por huaicos que pueden discurrir por las cárcavas.	282078	8764457	Construir defensas ribereñas como gaviones con forma escalonada y rellena con una escollera de piedra para que no exista espacio entre la pared del talud y el gavión. Desquinche y limpiado del talud crítico.
50. Sector Cochatoma-Aracoto-Chirimoyo (Ihuari)	Área sujeta a erosión fluvial, huaicos, derrumbes y caída de rocas. Caída de rocas y derrumbes en la ladera del cerro Curapampa, con presencia de bloques suspendidos de hasta de 2 m de diámetro, caen desde alturas hasta de 300 m y en un tramo de 1 km, en la margen derecha del río Huaycho. La vía Quishan-Huaycho es afectada por erosión en surcos y cárcavas de 15 a 20 m de profundidad, que en época de lluvias generan huaicos. También presenta erosión fluvial en ambas márgenes del río Huaycho, lo cual ha originado terrazas cortadas de 6 a 14 m de altura, en un tramo de 1 km a lo largo del río. Puede afectar terrenos de cultivo	281311	8766098	Construcción de gaviones en forma escalonada (no menor de 2.5 m) para detener la erosión fluvial y el derrumbe. Desquinche de bloques sueltos e inestables en el talud de la carretera. Limpiar el cauce. Colocar alcantarillas donde las cárcavas cortan la carretera.
51. Bocatoma Repartición (Ihuari)	Área sujeta a huaicos, erosión fluvial y erosión de laderas. En la margen izquierda del río Chico, terrenos de cultivo y viviendas cercanas al borde de la terraza, en los poblados Repartición, Dolores, Chuacay, son afectados por erosión fluvial. La zona también puede verse afectada por huaicos que discurren a través de torrenteras y cárcavas del cerro Chihuacay.	273500	8767197	Para controlar la erosión fluvial hace falta colocar muros de gaviones que sobrepasen las terrazas fluviales aledañas al río. Se recomienda la reforestación en las partes erosionadas del cerro Chihuacay.

<p>52. Lumbra (Ihuari)</p>	<p>Área sujeta a inundación fluvial, erosión fluvial y huaicos. Inundación en la margen derecha del río Chancay, en un tramo de 2 km a lo largo del río. El río ingresó 100 m tierra adentro. Depósitos aluviales conformados principalmente por grava y arena, en menor cantidad bolones, bloques y limo. Afectó terrenos de cultivo, actualmente abandonados. La zona también es afectada por huaico excepcional en la quebrada Lumbra, margen derecha del río Chancay. Puede afectar puente Lumbra (20 m) y viviendas del poblado que se encuentran en depósito antiguo de un flujo de detritos.</p>	<p>275482</p>	<p>8739184</p>	<p>Es necesario reubicar parte del poblado que se encuentra en pleno cauce y evitar el desarrollo urbano dentro del área de influencia de la quebrada. Construir defensa ribereña. Limpiar el cauce.</p>
<p>53. Huataya-Quispe (Ihuari)</p>	<p>Área sujeta a caída de rocas, derrumbes, erosión de laderas y erosión fluvial. Se activaron con el fenómeno de El Niño de 1998. Huaico excepcional del río Huataya, con abundante material suelto en su lecho en cauce de hasta los 100 m. La zona también es afectada por erosión en ambos márgenes del río Huataya. En 1998, afectó 1 ha de terrenos de cultivo y destruyó el puente Huataya. El puente se reconstruyó en 1999, pero puede ser afectado en sus bases en caso de lluvias excepcionales. Puede afectar 800 m de la carretera Ihuari-Huaral y 600 m de la carretera Acos-Huaral.</p>	<p>286983</p>	<p>8745096</p>	<p>Se necesita reforestar la zona. Mejorar el talud de corte de carretera. Desquinchar los bloques sueltos. Mejorar las defensas ribereñas. Prohibir la construcción de viviendas cerca al cauce del río. Limpiar el cauce.</p>
<p>54. San José de Baños (Atavillos Alto)</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos, erosión fluvial y erosión de laderas. Erosión fluvial en terrazas alledañas ubicadas en la margen izquierda del río Baños. En 1998, el río se desbordó afectando terrenos de cultivo. Afecta 300 m de la carretera Santa Cruz de Andamarca-San José de Baños. El poblado Baños se encuentra sobre el depósito de un antiguo deslizamiento (Foto 14).</p>	<p>326607</p>	<p>8759774</p>	<p>Se recomienda la instalación de drenes, sembrío a modo de andenes y evitar mal sistema de riego en las partes altas. Colocar defensa ribereña (300 m).</p>
<p>55. Pacaraos (Santa Cruz de Andamarca)</p>	<p>Área sujeta a caídas de rocas. Deslizamiento antiguo en la margen derecha de río Chancay; poblado Pacaraos se encuentra en el cuerpo de antiguo deslizamiento. Al borde del depósito presenta caída y derrumbes que se da en afloramiento de rocas sedimentarias medianamente fracturadas y alteradas, cubiertas por depósitos residuales (Foto 15). De reactivarse puede represar el río Chancay.</p>	<p>320250</p>	<p>8762250</p>	<p>Se recomienda desquinche de bloques sueltos e inestables y modificar el ángulo del talud. Reforestación. Instalación de drenes.</p>

<p>56. Huarochín (Atavillos Alto)</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos. Derrumbe inactivo-joven con escarpa irregular de 100 m de alto, que produce flujo de material suelto inestable, generado dentro del cuerpo de un deslizamiento antiguo ubicado en la margen derecha de la quebrada Chuncumayo. De reactivarse podría afectar a viviendas y terrenos de cultivo del poblado de Huarochín.</p>	<p>314180</p>	<p>8752592</p>	<p>Reubicar a la población, pues de continuar la reactivación del deslizamiento, el poblado de Huarochín se vería gravemente afectado.</p>
<p>57. Santa Catalina-Santa Cruz de Andamarca (Atavillos Alto)</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos, reptación de suelos y erosión de laderas. Deslizamientos rotacionales en los cerros Cormahuaca y Araro, en la margen izquierda del río Chancay. Poblados Santa Catalina (Fotos 16 y 17) y Santa Cruz de Andamarca se encuentran sobre depósitos de antiguos deslizamientos. Al pie del deslizamiento de Santa Catalina se reactivó a manera de pequeños deslizamientos y derrumbes. La carretera presenta asentamiento. Afectó vía Acos-Baños, y terrenos de cultivo.</p>	<p>321750</p>	<p>8763100</p>	<p>Reubicar a la población, pues de continuar la reactivación del deslizamiento, el poblado Santa Catalina se vería gravemente afectado. Sistema de drenaje. Reforestación.</p>



Foto 14. Deslizamiento en la margen derecha del río Chancay, Sector Baños



Foto 15. Deslizamiento con derrumbes al pie del depósito, en el sector Pacaros-Ravira, margen derecha del río Chancay.



Foto 16. Deslizamiento en margen izquierda del río Chancay, Sector Santa Catalina



Foto 17. Vistas del deslizamiento de Santa Catalina, en la margen izquierda del río Chancay.

4.6 PROVINCIA DE HUAROCHIRI

Ubicada en la parte central y oriental del departamento de Lima, dividida en 32 distritos. Entre las zonas turísticas además de Marcahuasi podemos mencionar las lagunas de Tupicocha en "la Ruta de Tutayquiri", La cascada y campiña de Matucana, el Camino Inca de Nieve Nieve a Sisicaya, entre otras. Abarca las nacientes de las cuencas de los ríos Rímac y Lurín. Las poblaciones se han asentado en abanicos aluviales, terrazas altas y bajas de los afluentes de estas cuencas.

En esta provincia se identificaron 13 zonas críticas (cuadro 6), donde predominan huaicos y caídas, las cuales se detallan a continuación, por distritos.

Cuadro 6. Zonas críticas por peligro geológico identificadas en la provincia de Huarochirí

Sector (distrito)	Peligro geológico y comentario geodinámico	Este	Norte	Recomendaciones
58. A. H. Cupiche (Ricardo Palma)	Zona de huaicos y erosión fluvial. Huaicos excepcionales en la quebrada Cupiche, margen izquierda del río Rímac. El poblado Cupiche se encuentra sobre el cono aluvial antiguo de la quebrada y se expande aguas arriba por el cauce de la quebrada. En el año 1998 afectó a un tramo de la carretera Central. En la actualidad puede afectar la vía férrea Lima-Huancayo, viviendas y la carretera Lima-Huancayo en un tramo de 100 m.	324400	8682450	Prohibir la ocupación de terrenos vulnerables. Limpiar el cauce. Canalizar la quebrada y colocar diques disipadores de energía. Reubicar las viviendas que se encuentran dentro de la franja marginal de la quebrada.
59. Santiago de Anchucaya (Santiago de Anchucaya)	Área sujeta a deslizamientos, derrumbes y reptación de suelos. En el mes de agosto de 1946, ya se habían identificado varios deslizamientos en el sector Santiago de Anchucaya, que afectaron terrenos de cultivo, con presencia de grietas en algunas viviendas del sector. Existía en la zona el temor de que los eventos continúen y se vieran afectadas las viviendas del poblado Santiago de Anchucaya (Indacochea, 1946). El poblado Santiago de Anchucaya se encuentra asentado sobre un depósito de deslizamiento antiguo, el cual ha sido reactivado por sectores después del sismo del 15 de agosto del 2007. Con presencia de fuertes asentamientos de terreno; el empuje de la masa deslizada ha producido derrumbes en el pie del deslizamiento (Foto 18). En las laderas circundantes a la zona evaluada, se han identificado procesos de erosión en cárcavas.	366328	8662112	Implementar un sistema de monitoreo en el deslizamiento Santiago de Anchucaya. Revestir los canales de regadío ubicados en la parte alta de Santiago de Anchucaya para controlar la infiltración de agua al subsuelo. Se recomienda la instalación de drenes, sembrío a modo de andenes y evitar riego en el cuerpo del deslizamiento. Prohibir la construcción de nuevas viviendas dentro de la zona afectada por el deslizamiento reactivado, en el sector Pampa. Reubicación paulatina de la población a un lugar seguro que puede estar localizado en las partes altas de la zona.
60. Km. 122+000- Km. 129+000 de la carretera Central (Chicla)	Zona de caídas de rocas, derrumbes y erosión de laderas. En talud superior de la carretera Central, por sectores (Km. 123+350, Km. 123+250-123+300, Km. 123+150-122+050 y Km. 129) canchales de detritos suspendidos en laderas del cerro Jirishmachay. En época de lluvias generan huaicos. Puede obstruir tránsito en la carretera Central y afectar vía férrea.	367970	8715572	Se recomienda desquinche de bloques sueltos e inestables, colocar alcantarillas y modificar el ángulo del talud.

<p>61. Casapalca (Chicla)</p>	<p>Área sujeta a erosiones de laderas, derrumbes y deslizamientos. Derrumbe en el talud superior de la carretera Central, en laderas del cerro Janshiscancha, en la margen derecha del río Rímac. Se observan bloques sueltos hasta de 1 m de diámetro; predominan los tamaños comprendidos entre los 5 y 20 cm. Se da en afloramientos de rocas sedimentarias, medianamente fracturadas y medianamente alteradas, cubiertas por depósitos fluvio-glaciares, coluviales y residuales. Afecta la carretera Central desde el Km. 111+700 al Km. 118 (Foto 19) y viviendas de Casapalca ubicadas en zona inestable.</p>	365150	8713100	<p>Reforzar el muro de gaviones al pie del deslizamiento. Limpiar las cunetas. Reforestar la parte alta y mejorar el talud de la carretera Central. Reubicar viviendas ubicadas en zona inestable.</p>
<p>62. Río Blanco (Chicla)</p>	<p>Área sujeta a movimientos complejos, derrumbes y flujo de detritos. El 23/06/2010 ocurrió un deslizamiento-flujo que represó el río Blanco, afluente en la margen izquierda del río Rímac (Medina, 2010). Afectó la vía férrea, la carretera de acceso a la represa Yuracmayo, destruyó 6 viviendas, una piscigranja, una planta abandonada de concentración de minerales y provocó la muerte de cinco personas.</p>	363106	8702259	<p>Prohibir la construcción de viviendas y otras obras de infraestructura. Sistema de drenaje. Limpiar el cauce.</p>
<p>63. San Mateo (San Mateo)</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos, erosión de laderas y erosión fluvial. Deslizamiento reactivado en la ladera del cerro Pucruchacra; en la margen derecha del río Rímac, la carretera Central pasa por el cuerpo del evento (Foto 20). Afectó un tramo de la carretera Central, a la altura del Km. 93, que paralizó el tránsito, asimismo afectó terrenos de cultivo y se ve comprometido un tramo del canal que alimenta a la Central Hidroeléctrica de Huanchorí. En el Km. 94+150 se llevó muro en la margen derecha del río Rímac.</p>	358012	8699688	<p>No usar el terreno para fines agrícolas. Monitorear el deslizamiento. Colocar sistema de drenaje. Reubicar viviendas que se encuentran al pie del deslizamiento. Reforzar defensa ribereña en San Mateo. Se ha modificado el talud en forma de bancos, en las zonas más peligrosas.</p>
<p>64. Tamboraque (San Mateo)</p>	<p>Área sujeta a caídas de rocas, deslizamientos y derrumbes. Con presencia de grietas y asentamientos en terreno de cultivo, canchas de relave y tramos de ferrocarril. La ladera del cerro Tamboraque se encuentra ubicada en la margen izquierda del río Rímac; corresponde a parte de la confluencia de la</p>	354604	8696500	<p>Colocar muros de concreto y mallas para evitar que canchales caigan sobre la carretera. Se continúa con el monitoreo topográfico, piezométrico e inclinometría en el área del deslizamiento. Drenaje superficial y subterráneo. Se ha mejorado la estabilidad de</p>

	quebrada Parac/Aruri al río principal. Se encuentra a 2.5 km de la localidad de San Mateo, frente a la Central Hidroeléctrica de San Mateo de Huánchor.			la zona con la construcción de un túnel drenante; se ha prohibido el riego por inundación en áreas ubicadas encima del deslizamiento; se continúa el monitoreo y se ha realizado el retiro de depósitos de relave (área de recrecimiento de relavera).
65. Tambo de Viso (San Mateo)	Área sujeta a flujos de detritos y derrumbes. Huaico excepcional en la quebrada Viso, en la margen izquierda del río Rímac. Aún se observa parte del frente de la quebrada con material de huaico, viviendas enterradas por el lodo. Se observa el sustrato rocoso muy fracturado, las pendientes son fuertes, bloques sueltos en la ladera, la escarpa tiene hasta 20 m de alto, aporta material a la quebrada Viso, con lluvias excepcionales puede volver a generarse un huaico. Afectó 50 m de la carretera San Mateo-San Miguel de Viso.	354032	8694753	Limpiar el cauce. Reforestar la parte alta de la quebrada. Se recomienda evitar las construcciones de obras de infraestructura dentro del cauce de la quebrada.
66. Payhua (San Mateo)	Área sujeta a huaicos, movimiento complejo (derrumbe-flujo) deslizamientos, derrumbes y erosión de laderas. Deslizamiento en la margen derecha de la quebrada Payhua (Foto 21), tributario derecho del río Rímac. Afecta 6 ha de terrenos de cultivo; en 1998 destruyó el canal de riego. Puede afectar el puente Huaripachi (40 m) y la carretera Central. La quebrada Payhua desemboca frente a la ciudad de Matucana.	348614	8692690	Construcción de canales y zanjas de infiltración en las cabeceras de las quebradas. Reforestación. Limpieza de cauce y mantenimiento de diques de contención colocados anteriormente. Implementar un sistema de alerta temprana y monitoreo de deslizamiento.
67. Matucana (Matucana)	Zona de huaicos, deslizamientos, movimientos complejos y erosión de laderas. Zona altamente geodinámica, en la margen izquierda del río Rímac. En 1959, el deslizamiento destruyó el 90 % de la ciudad de Matucana, causando además pérdidas humanas. En 1983, ocurrió un represamiento parcial del río Rímac, inundación de las calles en Matucana (Foto 22). Afectó el puente y la carretera Central. Volumen estimado del huaico de 117 000 m ³ . Derrumbes en ambas márgenes de la quebrada Chucumayo, camino a la catarata Antakalla, y al pie de la ladera cuyo material afecta a las viviendas y estadio de Matucana. Afectó un tramo de 50 m de carretera, destruyó defensas ribereñas a la	350200	8690650	Reforestar la parte alta. Implementar un sistema de alerta temprana y monitoreo de deslizamiento. Sistema de drenaje. Canalizar el cauce de las quebradas.

	altura del Km. 77 de la carretera Central, puente peatonal destruido, línea férrea y 2 km de la antigua carretera Central que también daba acceso a la Tinapampa. Puede represar el río Rímac y afectar 15 viviendas.			
68. Santa Eulalia (Santa Eulalia)	Zona de huaicos, erosión fluvial y derrumbes. En ambas márgenes del río Santa Eulalia. Las zonas Santa Eulalia, La Trinchera, Las Quiscas y Pomatclia en relación a los huaicos de la quebrada Cashahuacra, el poblado San José de Palle en relación a los huaicos provenientes de la quebrada Redonda, se consideran críticas mientras no se construyan obras de mitigación. En los años 1965, 1978, 1983, 1987, 2012 y 2015, debido a precipitaciones excepcionales, se produjeron huaicos por las quebradas mencionadas. También presenta erosión fluvial en la margen izquierda del río Rímac, desde Ricardo Palma hasta la desembocadura de río. Afectó la carretera Chosica-Callahuanca y 70 viviendas.	318878	8683897	Canalizar la quebrada. Limpiar el cauce. Forestar las laderas. No permitir más construcción de viviendas en el cauce y la faja marginal de la quebrada. Es necesario reubicar las viviendas ubicadas en zonas de alta susceptibilidad a flujos de detritos. Colocar drenajes adecuados y obras de prevención adecuadas (canales de coronación o diques, muros de contención, etc.) en las zonas altas de las quebradas que la cortan, con el fin de evitar daños por la remoción de los depósitos coluvio-deluviales (materiales inconsolidados) inestables. Asimismo, se deben mantener frecuentemente dichas obras.
69. Carretera Chillaco Chico-Antioquía (Antioquía)	Zona de huaicos, erosión fluvial y derrumbes. Huaicos excepcionales en ambas márgenes del río Lurín. Derrumbes en forma de canchales de detritos pueden afectar la carretera Chillaco-Antioquía que sigue a lo largo del río, que también es cortada por quebradas y torrenteras que en época de lluvias acarrear huaicos. Laderas de pendiente moderada a abrupta en la quebrada Cochahuayco, con acumulación de materiales que se activan con fuertes lluvias estacionales. Puede afectar viviendas ubicadas al borde de las márgenes de la quebrada Cochahuayco y terrenos de cultivo.	336263	8663290	Se debe canalizar la quebrada. Se necesita limpiar el cauce de quebrada; construir defensas en ambas márgenes de quebrada; no construir viviendas cercanas a las riberas; forestar las laderas.
70. Sector Sangallaya (Sangallaya)	Zona de huaicos, derrumbes y erosión de laderas. Material coluvial caído sobre ladera, en corte de carretera, en un tramo de 50 m, margen derecha del río Acacache. Depósitos coluviales, principalmente bloques, también bolones, grava y arena. Puede afectar la carretera Huarochiri-Quiripa y terrenos de cultivo. La zona también es afectada por erosión en cárcavas donde se generan pequeños flujos.	366579	8655727	Reforestar las laderas. No permitir más construcción de viviendas en el cauce de la quebrada al borde del acantilado, drenes, trincheras en cárcavas. Construir muros de contención al pie de los derrumbes.



Foto 18. Vista panorámica que evidencia la intensa actividad geodinámica en el sector Pampas, (A) Escarpa de una reactivación de deslizamiento rotacional en la margen izquierda del río Mala.



Foto 19. Derrumbes y erosión de laderas en el sector Casapalca, talud superior de la Carretera Central, km 117+000.



Foto 20. Derrumbes y deslizamiento en el cerro Pucruchacra, sector San Mateo.



Foto 21. Deslizamiento en el sector Payhua. Al pie del depósito es afectado por erosión de laderas y derrumbes que pueden afectar viviendas y estadio de Matucana.



Foto 22. Deslizamientos en margen izquierda del río Rímac, y flujo de detritos antiguos donde hoy se ha asentado el poblado de Matucana. Con derrumbes de ambos márgenes. De producirse lluvias excepcionales afectaría enormemente a la ciudad.

4.7 PROVINCIA DE HUAURA

Conformada por 12 distritos, cuya capital es la ciudad de Huacho y cuya actividad principal actividad productiva en el valle es la agricultura. Abarca la cuenca del río Huara, conformada por los ríos Huanangue, Anco, Río Seco, Lloclla, Canguay, Los leones en cuyos valles se han asentado sus principales poblados como Ambar, Maray, Jucul, Vegueta, Paccho, Huaura, Sayan, Santa Cruz, Cruz Blanca, Hualmay, Caleta de Carquin y Huacho.

En esta provincia se identificaron 58 zonas críticas (cuadro 7), entre las cuales predominan huaicos, inundaciones, erosiones fluviales y deslizamientos, las cuales se encuentran descritas detalladamente en el Informe Técnico “Peligros Geológicos por zonas críticas en la cuenca del río Huaura” (Villacorta *et al.*, 2007):

Cuadro 7. Zonas críticas por peligros geológicos identificadas en la provincia de Huaura

Sector (distrito)	Peligro geológico y comentario geodinámico	Este	Norte	Recomendaciones
71. Quebrada Churincocha (Checras)	Área sujeta a erosión de laderas. En las laderas de los cerros Huluyag y Cuyoc, margen derecha de la quebrada Churincocha. Puede generar huaicos.	297831	8788246	Controlar las incisiones a través de revegetación de las laderas con pastos que intercepten las aguas de lluvia.
72. Maray (Checras)	Área sujeta a deslizamientos. Maray se ubica por encima de la escarpa antigua de un deslizamiento reactivado como reptación de suelos al pie, margen derecha de la quebrada Usura.	298837	8790881	Implementar drenes subterráneos, modificar el ángulo de talud, prohibir el riego por inundación.
73. Quebrada Jausha (Checras)	Área sujeta a erosión de laderas y derrumbes. En las laderas de cerro Canin, margen derecha de la quebrada Jausha. Afecta viviendas de San Agustín de Canin.	301193	8790802	Limpiar el cauce de la quebrada, y canalizarla con enrocado. Reforestar.
74. San Pedro de Tongos (Checras)	Área sujeta a caída de rocas, huaicos y deslizamientos. El valle del río Checras es afectado por movimientos en masa antiguos y activos como la reactivación de un deslizamiento en el sector Pucutura. Puede afectar la Planta Lagsaura, terrenos de cultivo, tres viviendas, vía de acceso al poblado San Pedro de Tongos y represa Checras (Foto 23). Caída de rocas en la ladera del cerro Antaycoto puede afectar la carretera Huaura-Churín. Zona de huaicos.	295155	8797909	Para los deslizamientos, drenar el área con canales de coronación, reforestar, sellar las grietas, evitar el riego por inundación y replantar el trazo de la carretera de acceso al anexo San Pedro de Tongos. Para el caso de caídas, desquinche de bloques sueltos e inestables, modificar el ángulo del talud de la carretera Huaura-Churín y construcción de muros de concreto para retener los bloques rodados. Reubicar las viviendas que se encuentran cerca del cauce o márgenes de la quebrada. Colocar diques escalonados y transversales a lo largo de las quebradas Cancha y Yanaragra.
75. Sector Mirahuay (Paccho)	Área sujeta a erosión fluvial y derrumbes. Derrumbes en forma de canchales en laderas de los cerros Antaycoto y Huayarancca. El último evento se dio el 08/06/2015, provocando la muerte de 14 personas,	284459	8797103	Construir muros de gaviones en la margen izquierda del río Huaura para evitar socavamiento en la base de la carretera a Churín, limpiar el cauce en temporadas de lluvias. Mejoramiento de talud. De ser posible cambiar el trazo de la carretera.

	obstruyó 100 m de la carretera Huaura Sayán-Churín, Km. 88 (Figura 7). Huaicos en las quebradas Paclaracra, Ishpac y Lucma Pampa			
76. Uchicaca (Paccho)	Área sujeta a erosión fluvial, derrumbes y caída de rocas. Erosión fluvial en la margen derecha de la quebrada Paccho genera derrumbes en la terraza aluvial, sector Uchicaca.	285518	8792961	No ubicar terrenos de cultivo ni viviendas en esta zona. Colocar muros de enrocado en la margen derecha de la quebrada.
77. San Pablo de Ayaranga (Paccho)	Área sujeta a huaicos y erosión fluvial. Erosión fluvial en la margen izquierda de la quebrada Tucsha. En época de lluvias puede afectar al poblado Ayaranga ya que en este sector confluyen las quebradas Shacayca, Huayanay y Tucsha.	286955	8792352	Implementar drenes y revegetar la zona con pastos de la allí. Muros de enrocado en la margen izquierda de la quebrada. Limpiar el cauce.
78. Quebrada Purutuma (Paccho)	Zona de deslizamientos, derrumbes, huaicos y erosión fluvial. Derrumbes en la margen derecha de la quebrada Purutuma por socavamiento al pie del talud. Puede generar huaicos.	288650	8789700	Modificar el ángulo del talud y colocar muros de gaviones al pie del derrumbe.
79. Colcapampa (Paccho)	Zona de huaicos, derrumbes y erosión fluvial. Derrumbe en Colcapampa-Ayaranga, depósitos proluviales se desplomaron sobre la quebrada Paccho lo represó. Su posterior desembalse natural originó un gigantesco huaico, que destruyó la trocha Sayán-Churín con el fenómeno de El Niño 97/98.	285989	8792473	Canalizar la quebrada y revegetar la parte alta. Prohibir la construcción de viviendas cerca del cauce de la quebrada. Implementar drenes.
80. Piscigranja Los Delfines (Santa Leonor)	Área sujeta a erosión fluvial y derrumbes. Por socavamiento del río Checras se generan derrumbes. Puede afectar piscigranjas.	306568	8790856	Construir muros de gaviones en la margen derecha del río Checras y revegetar terrazas aluviales.

81. Tuntul-Picoy (Santa Leonor/Pachangará)	Área sujeta a erosión fluvial y derrumbes. Erosión fluvial en la margen izquierda del río Checras puede afectar Baños termales y viviendas de Picoy. Derrumbes en el talud superior de la carretera Churín-Huancahuasi, en la ladera del cerro Ccarapico.	309411	8791017	Colocar enrocado en la margen derecha de la quebrada para evitar inundaciones en terrenos de cultivo. De ser posible cambiar el trazo de la carretera.
82. Jujul (Santa Leonor)	Área sujeta a caída de rocas, huaicos y deslizamientos. Caídas en la margen derecha de la quebrada Jujul aporta material al cauce; de generarse un huaico, puede afectar la carretera a Huancahuasi y viviendas de Jujul que se encuentren cerca del acantilado.	309075	8789162	Instalación de drenes, sembrío a modo de andenes y evitar mal sistema de riego en las partes altas
83. Tranca (Santa Leonor)	Zona de huaicos. Derrumbes en laderas de los cerros Chogo y Tuncho, en ambas márgenes de la quebrada Pallca, pueden generar huaicos.	315000	8786944	Proteger los terrenos de cultivo afectados en este sector con pircas de 1 m de altura como mínimo.
84. Pallca Chico (Santa Leonor)	Zona de huaicos. Huaicos acarreados por la quebrada Pallca. Podrían afectar al poblado Pallca Chico, que se ubica en la margen izquierda de la quebrada.	316223	8787091	Canalizar la quebrada Pallca con enrocado.
85. Pucayacu (Santa Leonor)	Zona de huaicos. Huaicos acarreados por la quebrada Pallca. Podrían afectar poblado Pucayacu Chico que se ubica en la margen izquierda de la quebrada.	318337	8786352	Para estabilizar los conos de flujos de detritos en la ladera se recomienda revegetar la zona.
86. Arma (Santa Leonor)	Zona de huaicos. Huaicos a lo largo de la quebrada Palacancha, y en torrenteras de los cerros Llamapashillun y Chururo.	321276	8789520	Canalizar la quebrada Palacancha con enrocado.
87. Obrajes	Zona de huaicos. Huaicos en el río Yuracyacu pueden afectar poblados y piscigranjas, aguas abajo como	318002	8795544	Canalizar el río con enrocado. Limpiar el cauce.

(Santa Leonor)	Ouimahuasi.			
88. Caldera (Huaura)	Área sujeta a inundación fluvial. En la margen derecha del río Huaura; pueden verse afectados terrenos de cultivo y la carretera Huaura-Sayán.	231581	8771940	Se han construido muros de piedras para proteger los terrenos de cultivo, pero son insuficientes. Se recomienda colocar enrocado aledaño al muro y de ser posible construir gaviones de 3 m de altura.
89. San Germán (Huaura)	Área sujeta a inundación fluvial. Puede afectar terrenos de cultivo.	229178	8772826	No cultivar. Limpiar el cauce y colocar defensas ribereñas (muro de gaviones).
90. Sarapa (Huaura)	Área sujeta a inundación fluvial. En la margen derecha del río Huaura; pueden verse afectados terrenos de cultivo y la carretera Huaura-Sayán.	235184	8771394	Se recomienda canalizar el río, colocar gaviones de 2 m de altura por lo menos. Encauzar el río Huaura.
91. Frente a la cooperativa Humaya (Huaura)	Área sujeta a inundación fluvial. En la margen derecha del río Huaura; puede afectar terrenos de cultivo y viviendas.	237229	8771270	Construir gaviones de 2 m de altura como mínimo.
92. Tres Marías-San José (Huaura)	Área sujeta a inundación fluvial. Altura del Km. 24+000 de la carretera Huaura-Sayán, en la margen derecha del río Huaura, afecta terrenos de cultivo.	241927	8770962	Mantener las defensas ribereñas y limpiar el cauce del río.
93. Cerro San Isidro (Huaura)	Área sujeta a movimientos complejos, huaicos. Caída-flujo de detritos en la ladera del cerro San Isidro puede afectar canal y terrenos de cultivo.	241423	8772181	Cubrir ese tramo del canal en un aproximado de 25 m de longitud. Construir contrafuerte de 1 m de altura para proteger canal de riego. Prohibir la construcción de viviendas en el cauce de las quebradas secas.
94. Vilcahuaura (Huaura)	Zona de caída de rocas y erosión fluvial. Caída de rocas y huaicos en torrenteras del cerro San Cristóbal, en la margen derecha del río Huaura.	225282	8774966	Perfilamiento de los taludes inestables (desquinche de bloques sueltos). Construir defensas ribereñas de al menos 2 m de altura en la margen derecha del río Huaura. Limpieza en el cauce de la quebrada Vilcahuaura.

95. Acaray (Huaura)	Área sujeta a inundación fluvial. En la margen derecha del río Huaura; pueden verse afectadas viviendas de Acaray, un canal de riego, la carretera Huaura-Sayán y terrenos de cultivo.	222898	8774724	Construir defensas ribereñas de al menos 2 m de altura en la margen derecha del río Huaura. Limpiar el cauce en este sector.
96. Prolongación Santa Ana (Santa María)	Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. Se estrangula el cauce del río Huaura. Puede afectar puentes, viviendas y terrenos de cultivo en ambas márgenes del río.	217437	8774773	Construir defensas ribereñas de al menos 2 m de altura en la margen derecha del río Huaura. Limpiar el cauce en este sector.
97. Quebrada Loreto, Santa Inés (Huaura)	Área sujeta a flujos de detritos y erosión de laderas. Huaicos pueden afectar viviendas de Santa Inés. En la margen izquierda de la quebrada Loreto, afectan un tramo de la carretera a Santa Inés.	235174	8775267	Revegetar la zona con andenes y realizar el revestimiento del canal ubicado en ese sector. Canalizar quebradas del cerro Tronador.
98. San Isidro (Huaura)	Área sujeta a vuelco de rocas, huaicos y movimientos complejos. Caídas pueden afectar viviendas; el área también es afectada por huaicos excepcionales.	243433	8772309	Para estabilizar el vuelco se debe cambiar el ángulo del talud de la carretera en el sector de mayor pendiente. Para estabilizar el movimiento complejo es necesario desquinchar los bloques sueltos.
99. Fundo Carquín Chico (Hualmay)	Área sujeta a inundación fluvial y erosión fluvial. En la margen derecha del río Huaura, pueden verse afectadas viviendas y terrenos de cultivo.	215561	8774151	Construir defensas ribereñas de al menos 2 m de altura en la margen derecha del río Huaura. Limpiar el cauce en este sector.
100. Sector San Juan (Santa María)	Área sujeta a inundación fluvial en la margen izquierda del río Huaura.	227175	8773295	Construir defensas ribereñas de al menos 2 m de altura en la margen izquierda del río Huaura. Limpieza y descolmatación del cauce en este sector.
101. La Chonta (Santa María)	Área sujeta a erosión fluvial en ambas márgenes del río Huaura.	217678	8775074	A 150 m del puente aguas arriba y abajo se construyeron gaviones de 3.5 m de altura en ambas márgenes; se recomienda encauzar y mantener limpio el cauce del río (se observó botadero de basura).

102. A. H. 9 de Octubre (Sayán)	Área sujeta a caída de rocas en el cerro Gamboa.	236609	8758602	Realizar una limpieza de taludes en la ladera desquinchando bloques sueltos e inestables, caso contrario reubicar el A. H. en mención.
103. Cerro Humaya (Huaura)	Área sujeta a caídas, huaicos, movimientos complejos. Caída de rocas y huaicos en torrenteras pueden afectar canal y viviendas, margen derecha del río Huaura.	236197	8772354	Por la pendiente muy fuerte y el tamaño de bloques que se hallan en la ladera, limpiar los taludes desquinchando bloques sueltos o inestables.
104. El Tauca, AA.HH. Atalaya y Manzanares (Huacho)	Área sujeta a derrumbes, deslizamientos y erosión marina. Deslizamiento con presencia de asentamientos, grietas en paredes y pisos en los sectores Atalaya y Manzanares.	214729	8768550	Por presentar una posible falla local o asentamiento considerable, se recomienda reubicar al A. H. Atalaya (600 familias), debido a un inminente colapso de la zona.
105. Tomaya (Sayán)	Zona sujeta a huaicos, erosión e inundación fluvial. Poblado Tomaya se encuentra en la confluencia de la quebrada La Mina y el río Huanangue.	268282	8765918	Para controlar el flujo en este sector sería necesario desquinchar los bloques más grandes. Para controlar la erosión fluvial, hace falta colocar muros de gaviones que sobrepasen las terrazas fluviales aledañas al río.
106. Malecón turístico (Sayán)	Área sujeta a erosión fluvial. En ambas márgenes del río Huaura. Puede afectar la carretera Sayán-Churín.	260426	8768826	Limpiar cauce. Colocar enrocado o muros de gaviones de 2 m de altura como mínimo y no acumular desmonte en la ribera del río.
107. Cerro Blanco-Piedra Partida (Sayán)	Zona sujeta a erosión y flujo de detritos. Erosión fluvial en ambas márgenes del río Huanangue. También presenta huaicos en torrenteras de los cerros Orquesta y Capadero.	266565	8765543	Reforestación de las laderas y canalizar las quebradas secas en ambas márgenes del río Huanangue, así como un peinado de talud en las mismas. Para controlar la erosión fluvial, hace falta colocar muros de gaviones que sobrepasen las terrazas fluviales aledañas al río.
108. Puente Pampa Grande (Sayán)	Área sujeta a erosión fluvial. En la margen derecha del río Huanangue. Puede afectar la carretera Sayán-Santa Cruz y terrenos de cultivo.	265264	8765892	Teniendo como antecedente la inundación en la margen izquierda del río Huanangue y el ingreso de agua, hasta 100 m tierra adentro, se recomienda ampliar y repotenciar el enrocado hasta los 400 m así como la limpieza (descolmatación) del cauce del río de dicha zona.

109. Puente Canal de Acueducto ISR (Sayán)	Área sujeta a erosión fluvial, en ambas márgenes del río Huanangue.	270127	8766057	Limpiar el cauce del río. Colocar muros de gaviones que sobrepasen las terrazas fluviales adenañas al río.
110. Casa Vieja (Sayán)	Área sujeta a erosión fluvial y huaicos en la margen izquierda del río Huanangue. Puede afectar la carretera Sayán-Santa Cruz.	271647	8766811	Tras la erosión fluvial del pie del talud de la terraza, en la margen derecha del río, se recomienda la construcción de gaviones con forma escalonada y rellena con una escollera de piedra para que no exista espacio entre la pared del talud y el gavión o de lo contrario, cambiar el trazo de carretera en este tramo, hacia el pie de la montaña.
111. Bocatoma Cuchuchín (Sayán)	Zona sujeta a erosión y flujo de detritos. Erosión fluvial en la margen derecha de río Chico. Huaico en la quebrada Hebilla puede afectar la carretera Sayán-Santa Cruz.	272321	8766965	Para controlar la erosión fluvial hace falta colocar muros de gaviones que sobrepasen las terrazas fluviales adenañas al río. Lo recomendable es canalizar el flujo y no construir viviendas en el cauce de la quebrada.
112. Piedra Agacha (Garita de control SENASA) (Sayán)	Área sujeta a erosión fluvial en la margen derecha del río Huaura. Puede afectar la carretera Huaura-Sayán.	252067	8767311	Colocar enrocado o muros de gaviones de 2 m de altura como mínimo para proteger la carretera de la erosión fluvial
113. Quinches Alto-Bocatoma Quinches (Sayán)	Zona sujeta a erosión fluvial y flujo de lodo. Puede afectar la carretera Huaura-Sayán (Km. 5.9) y terrenos de cultivo en la margen derecha del río Huaura.	263509	8766383	Canalizar la quebrada Canguay porque puede reactivarse ante un evento del fenómeno de El Niño. Para controlar la erosión fluvial, hace falta colocar muros de gaviones que sobrepasen las terrazas fluviales adyacentes al cauce fluvial.
114. Bocatoma Lule Alto y Ambar Puquio (Sayán)	Área sujeta a erosión fluvial en la margen derecha del río Huanangue. Huaicos en torrenteras del cerro Yeta Negra puede afectar viviendas de Ambar Puquio, terrenos de cultivo y la carretera Sayán-Santa Cruz.	261880	8767103	Para controlar la erosión fluvial hace falta colocar muros de gaviones que sobrepasen las terrazas fluviales adyacentes al río. Se recomienda limpiar el cauce del río. Canalizar torrenteras hasta la desembocadura al río.
115. Acueducto Canal y Vista Alegre (Sayán)	Área sujeta a erosión fluvial en la margen derecha del río Huanangue. Afectó terrenos de cultivo y algunas viviendas del sector Vista Alegre.	261200	8767350	Para controlar la erosión fluvial hace falta colocar muros de gaviones que sobrepasen las terrazas fluviales adyacentes al río. Se recomienda limpiar el cauce del río.

116. Calusa-Casuarinas (Huaura)	Área sujeta a caída de rocas y flujo de detritos. Viviendas del sector Casuarinas se ubican dentro del cauce de la quebrada Callejones y granjas avícolas en la quebrada Río Seco; en la confluencia, pueden afectar terrenos de cultivo.	231767	8779655	Zona con pendiente baja por donde discurren periódicamente flujos de detritos. En la parte alta de las laderas, se observan caídas de rocas que aportan material a estas quebradas. Canalizar estas quebradas para proteger las granjas de aves y los terrenos de cultivos.
117. Chambará (Sayán)	Zona sujeta a flujos de detritos e inundación fluvial. Viviendas de los poblados Chambará, Santa Elvira y San Gerónimo se encuentran en pleno cauce de las quebradas Lloclla, Santa Elvira y Desamparado, respectivamente, margen derecha del río Huaura (Figura 8).	247010	8771270	Construir defensas ribereñas con gaviones de 2 m de altura como mínimo y canalizar el cauce. Debido a eventos antes ocurridos en esta zona, como el huaico en la quebrada Chambará (1988) y considerando que actualmente algunos pobladores tienen sus viviendas en pleno cauce de la quebrada, se debe canalizar esta quebrada desde la parte alta hasta la desembocadura. En las riberas del río Huaura, para evitar la inundación, es necesario canalizar con muros de enrocado.
118. Puente Balta (Sayán)	Área sujeta a erosión fluvial. Puede afectar estribos del puente.	259949	8768272	Proteger las bases del puente con gaviones o enrocados.
119. Casa Blanca (Sayán)	Área sujeta a huaicos y caídas. Viviendas ubicadas en el cauce de las torrenteras del cerro Yeta Negra y sobre depósitos antiguos de huaicos. Puede afectar también canal de riego y carretera.	260808	8767968	Reforestar laderas. Prohibir la construcción de viviendas dentro de la faja marginal de las quebradas. Canalizar las quebradas. Limpiar cauce.
120. Quintay-Coto (Sayán)	Área sujeta a erosión fluvial y flujo de detritos y caídas. Parte del poblado se encuentra dentro del cauce de la quebrada Puscao; puede afectar viviendas, la carretera Sayán-Churín y terrenos de cultivo.	264573	8775711	Completar el tramo afectado por erosión fluvial con enrocado o muros de gaviones para proteger la carretera Sayán-Churín. Canalizar la quebrada Puscao. Prohibir la construcción de viviendas dentro de la faja marginal de la quebrada.
121. Cerro Frejolito (Sayán)	Área sujeta a caída de rocas, en la ladera del cerro Frejolito; puede afectar la carretera Sayán-Santa Cruz.	268570	8766300	Reubicar las viviendas de esteras, revestir y cubrir el canal, ubicado en ese sector; limpieza de talud y fragmentación de bloques grandes, muros a base de pircas en la margen del canal y la ladera del cerro Mina.

<p>122. Acopara (Leoncio Prado)</p>	<p>Área sujeta a movimientos complejos (deslizamiento-flujo), deslizamientos, derrumbes y erosión fluvial. Deslizamiento antiguo en el cerro Carhuashana reactivado al pie del depósito; en la margen derecha del río Auquimarca, puede afectar viviendas de Acopara y 2 km de la carretera Sayán-Santa Cruz por tramos.</p>	<p>282986</p>	<p>8772224</p>	<p>Evitar la infiltración en el cuerpo del deslizamiento con drenaje superficial en la parte alta del deslizamiento. Reubicar las viviendas que se encuentran cerca de la zona de arranque. Reforestar laderas de la quebrada Grande.</p>
<p>123. Caldero-Acotamo (Leoncio Prado)</p>	<p>Área sujeta a erosión fluvial, huaicos e inundación fluvial. En la margen derecha del río Huanangue. La quebrada Huayojirca puede afectar viviendas de Acotamo.</p>	<p>274525</p>	<p>8767527</p>	<p>Reforzar las terrazas naturales con bosques ribereños y muros de gaviones. Limpiar el cauce. Canalizar el cauce del flujo delimitándolo con enrocados en ambas márgenes que sobrepasen las terrazas fluviales. Colocar defensa ribereña en la margen derecha del río.</p>
<p>124. Huanangui-Lacsamate (Leoncio Prado)</p>	<p>Área sujeta a erosión fluvial, huaicos. En la margen derecha del río Huanangue, afectados por las quebradas Locmoco y Patipuerco, puede afectar viviendas.</p>	<p>278001</p>	<p>8768603</p>	<p>Reforzar las terrazas naturales con bosques ribereños y muros de gaviones. Limpiar el cauce. Canalizar quebradas. Colocar defensa ribereña en la margen derecha del río.</p>
<p>125. Chinca (Leoncio Prado)</p>	<p>Zona sujeta a erosión fluvial, huaicos, derrumbes y caída de rocas. En la ladera del cerro Chapahuanca, puede obstruir la carretera Sayán-Santa Cruz.</p>	<p>278556</p>	<p>8768592</p>	<p>Desquinchar los taludes críticos de la zona y revegetar con andenes. Para controlar la erosión fluvial, hace falta colocar muros de gaviones que sobrepasen las terrazas fluviales aledañas al río.</p>
<p>126. Paccho Tingo (Paccho)</p>	<p>Área sujeta a huaicos, derrumbes y caídas de rocas. Se generan huaicos en la quebrada Paccho. También presenta derrumbes en la margen derecha de la quebrada Paccho; puede afectar carretera a Ayaranga.</p>	<p>283335</p>	<p>8795042</p>	<p>Modificar el talud de las laderas en la margen derecha de la quebrada Paccho. Limpiar el cauce. Canalizar la quebrada.</p>
<p>127. Quebrada Lurijato (Paccho)</p>	<p>Área sujeta a erosión fluvial, derrumbes y huaicos. Huaicos en la quebrada Lurijato. Derrumbes en ambas márgenes del río Huaura, en la ladera del cerro Cóndor Pozo; puede afectar la carretera Sayán-Churín.</p>	<p>282399</p>	<p>8793559</p>	<p>Modificar el talud de las laderas en ambas márgenes del río Huaura. Desquinchar los taludes críticos de la zona y revegetar con andenes. Colocar defensa ribereña en la margen izquierda del río Huaura. Limpiar el cauce.</p>

<p>128. Puente Alco-Bellavistas (Sayán)</p>	<p>Área sujeta a erosión fluvial, huaicos, caída de rocas y derrumbes. Se produjeron por fenómeno de El Niño en el año 1998.</p>	<p>267491</p>	<p>8777563</p>	<p>Actualmente, la carretera ha sido reparada. Se ha colocado enrocado en algunos sectores. También se necesita reponer parte de las defensas ribereñas. En esta parte se han observado laderas inestables. Se necesita mejorar el talud de corte de carretera y desquinchar los bloques sueltos que están en el talud de corte, además de reforestar la zona.</p>
--	--	---------------	----------------	--



Foto 23. Agrietamientos en terrenos de cultivo en el sector Pucutura, con presencia de puquiales, en la margen izquierda del río Checras.



Figura 7. Erosión fluvial en la margen derecha del río Huaura y derrumbes en forma de canchales de detritos en el cerro Antaycoto, talud superior de carretera Huaura-Churin en la margen izquierda de río Huaura, en el sector Mirahuay.



Figura 8. Zona de flujos de detritos de grandes dimensiones excepcionales, algunas viviendas de los poblados Chambará, Santa Elvira y San Gerónimo se encuentra en pleno cauce de las quebradas Lloclla, Santa Elvira y Desamparado respectivamente, en la margen derecha del río Huaura.

4.8 PROVINCIA DE OYÓN

Esta provincia está dividida en 6 distritos, Oyon, Andajes, Caujul, Naval, Pachangara y Cochamarca. Uno de sus principales centro turísticos son los baños termales de Churín, Patón y Viroc y el resto arqueológico de Golgue y su principal recurso económico es la minería con sus principales unidades mineras Uchucchacua, Quenuales y Raura.

En esta provincia se identificaron 30 zonas críticas (cuadro 8), siendo los principales peligros: inundaciones, huaicos, erosiones fluviales, caídas y erosión de laderas, las cuales se detallan a continuación, por distritos.

Cuadro 8. Zonas críticas por peligros geológicos identificadas en la provincia de Oyón

Sector (distrito)	Peligro geológico y comentario geodinámico	Este	Norte	Recomendaciones
129. Cabracancha (Andajes)	Área sujeta a erosión fluvial y derrumbes. Derrumbes en el cerro Cuchicancha, por socavamiento del pie del talud, en la margen derecha del río Huaura. En el sector Baños de Fierro de Cabracancha se observa erosión fluvial, en ambas márgenes del río Huaura (Figura 9). Zonas de inundación, con lluvias excepcionales. Se ha colocado protección con arrimado de material en la margen derecha para proteger el complejo turístico. En los años 1997 y 1998 afectó el complejo turístico Baños de Fierro. Erosiona la base de la carretera Sayán-Oyón.	293650	8802450	Construir gaviones o muro de concreto para proteger baños termales. Limpiar el cauce.
130. Pumahuain (Caujul)	Área sujeta a flujo de detritos y erosión fluvial. Poblado Pumahuain, se encuentra ubicado en la confluencia de las quebradas Polaco y Rumichaca. Los detritos o conos de talud impactan siempre en la carretera y viviendas aledañas. Puede afectar el puente La Esperanza (20.5 m).	282906	8810197	Limpiar el cauce. Colocar defensa ribereña. Reubicar viviendas que se encuentran en la faja marginal de la quebrada.
131. Chilcarragra (Caujul)	Zona de huaicos, deslizamiento, erosión de laderas y erosión fluvial. Huaicos estacionales que discurren por quebradas y cárcavas en laderas de los cerros Tapur y Rupaycoto. El material acumulado en el talud y los depósitos antiguos de deslizamiento pueden desplazarse en épocas de lluvias y obstaculizar el tránsito en la carretera Churin-Pumahuain y afectar viviendas del poblado San Benito de Caraz. Aguas abajo en la margen izquierda de la quebrada Polaco presenta erosión fluvial, puede afectar terrenos de cultivo del sector Chilcarragra.	283389	8809333	Desquinche y limpieza de talud. Colocar alcantarillas y badenes. Reforestar laderas. Construir defensa ribereña.
132. Quebrada Huancoy (Caujul)	Área sujeta a huaicos, erosión de laderas, derrumbes y erosión fluvial. La erosión de ladera y derrumbes en forma de canchales de detritos en ambas márgenes de la quebrada, La zona también es afectada por erosión fluvial en ambas márgenes de la quebrada Huancoy. A consecuencia de lluvias intensas aumentando el caudal, causando desbordes en ambas márgenes. Abarca toda el área de la trocha carrozable del sector (más de 300 m). Se observa abundante material proluvial en el cauce de la quebrada Huancoy, con presencia de bloques grandes sueltos de hasta	399389	8798698	Construir defensa ribereña. Limpiar el cauce. Reforestar laderas. Prohibir la construcción de viviendas dentro del cauce y fajas marginales en la quebrada Huancoy.

	aproximadamente 2 m de diámetro y grava. Afecta el puente Huancoy, tramo de la carretera Churín-Navan-Caujul y terrenos de cultivo. Puede represar el río Huaura y afectar aguas abajo al poblado Lancha, que se encuentra sobre el cono de deyección que desemboca al río Huaura.			
133. Aguar (Caujul)	Área sujeta a erosión de laderas, avalancha de detritos y derrumbes. La zona es afectada por cárcavas y derrumbes en la margen derecha de la quebrada Huancoy, material suelto en las laderas del cerro Lirio Punta. Puede afectar una vivienda, terrenos de cultivo, puente Huancoy-Caujul; varios desarrollos de la carretera Sayán-Caujul afectadas por derrumbes.	283671	8802441	Implementación de drenes y sembrío a modo de andenes. Reforestar laderas. Mejorar el talud, en algunos tramos, cambiar el trazo de la carretera. Colocar alcantarillas y cunetas en la carretera.
134. Quebrada Tancan (Caujul)	Área sujeta a deslizamientos, erosión de laderas y derrumbes. En ambas márgenes de la quebrada Tancan. En la margen derecha, puede afectar viviendas del poblado Caujul. Con lluvias fuertes podría discurrir flujo por las cárcavas y afectar la carretera Huancoy-Pumahuain, al pie también presenta derrumbes y erosión en cárcavas en la margen derecha de la quebrada Cunlillin.	283684	8804535	Implementación de drenes en laderas y construcción de defensa ribereña para evitar colmatación de cauce. Limpiar el cauce. Trinchos o muros de mampostería para estabilizar las cárcavas.
135. Recu/ Muyapampa (Caujul)	Área sujeta a erosión de laderas, derrumbes y deslizamientos. En laderas del cerro Lirio Punta, margen derecha de la quebrada Cunlillin. Erosión en cárcavas, que conducen flujos de detritos, afectando pastos, terrenos de cultivo y la carretera Caujul-Tintacin por sectores. Puede afectar algunas viviendas del sector Muyapampa.	282734	8807007	Implementación de drenes en laderas. Trinchos para estabilizar las cárcavas. Reforestar laderas. Colocación de alcantarillas, badenes y cunetas en la carretera.
136. Mallay (Oyón)	Área sujeta a deslizamiento, erosión de laderas, derrumbes y huaicos. Deslizamientos en laderas del cerro Quilican y el poblado Mallay se encuentra sobre el cuerpo de un deslizamiento antiguo. Un derrumbe-flujo se desplaza en medio del poblado, también es afectado por derrumbes en la margen derecha de la quebrada Pampanapuquio, que pueden afectar a viviendas del poblado Mallay. Pequeños deslizamientos al pie del poblado en la margen derecha de la quebrada Cunuc. Con lluvias excepcionales se podría generar huaico; aún se observan depósitos proluviales antiguos en la margen derecha del río Huaura.	295936	8814695	Implementar drenes subterráneos. Reforestar laderas. Prohibir la construcción de viviendas en estas zonas inestables.
137. Rapaz	Zona de deslizamientos, derrumbes y huaicos. Deslizamientos en los flancos suroeste y sureste del cerro Calvario, en la margen derecha del río Yuracyacu. Derrumbes en los cerros Calvario y	313778	8797835	Reforestar ladera, mejorar talud de carretera. Se recomienda la instalación de drenes, sembrío a modo de andenes y evitar riego por gravedad en el cuerpo

(Oyón)	Huacracocha, en talud superior afectan la carretera de acceso a Rapaz y la vía Huancahuasi-Mina Iscaycruz. De reactivarse podría afectar al poblado.			del deslizamiento.
138. Ucruzchaca (Oyón)	Área sujeta a erosión fluvial, inundación y reptación de suelos. Localidad de Ucruzchaca se encuentra ubicada en una terraza baja, confluencia de los ríos Ushpo y Quichas. También es afectado por erosión fluvial en ambas márgenes del río Quichas, con lluvias excepcionales se podría producir desborde del río afectando algunas viviendas de la margen izquierda y la bocatoma de la Hidroeléctrica y la carretera Oyón-Raura. La zona también es afectada por reptación de suelos en ambas márgenes del río Ushpo con saltos de hasta 0.5 m aprox., y filtraciones que forman oconales. Puede afectar viviendas, pastizales.	305881	8825073	Construcción de muros de gaviones o enrocados para encauzar el río y proteger la infraestructura de ese sector. Reubicar viviendas que se encuentren dentro de la faja marginal del río.
139. Quichas (Oyón)	Área sujeta a huaicos, caída de rocas, derrumbes y erosión fluvial. Quichas se encuentra en la confluencia de la quebrada Guengue y el río Quichas. En la margen izquierda del río Quichas se presentan caída de rocas y derrumbes en forma de canchales suspendidos en la ladera del cerro Oquirangra con presencia de bloques sueltos de hasta 3 m de diámetro aproximadamente, aportando material al cauce del río. Con lluvias excepcionales podría ocurrir un huaico por la quebrada Guengue que afectaría al pueblo de Quiches. Puede afectar viviendas, pastizales. Si el río se desborda, afectaría la carretera Oyón-Raura.	306456	8830391	Para estabilizar los flujos de detritos, se recomienda revegetar ambas márgenes de la quebrada. Limpiar el cauce. Se recomienda la construcción de muros de gaviones o enrocados para encauzar el río y proteger la infraestructura de ese sector. Reubicar viviendas que se encuentren dentro de la faja marginal del río.
140. Pampahuay/ quebrada Chichahua (Oyón)	Área sujeta a derrumbes, erosión de laderas, inundación y erosión fluvial. Derrumbes en la ladera de los cerros Ruco y Jerucanchanan pueden represar el río Pampahuay. La zona también es afectada por erosión fluvial en ambas márgenes del río Pampahuay. El poblado Pampahuay se encuentra ubicado en la confluencia de los ríos Pampahuay y quebrada Chichahua. Puede afectar trabajos de la mina de carbón de Oyón, viviendas e infraestructura de Pampahuay y la carretera Oyón-Mina Iscaycruz.	311433	8816607	Construcción de muros de concreto para evitar desborde e inundación. Mejorar el talud. Reforestar laderas.
141. Puente Viroc (Oyón)	Área sujeta a inundación, erosión fluvial, caída de rocas y derrumbes. Caída de rocas y derrumbes en forma de canchales en las laderas de los cerros Golgue y Carhuashuayta con presencia de bloques sueltos de hasta 1.5 m de diámetro aproximadamente, en la margen derecha del río Huaura. La zona también es afectada por erosión fluvial que puede afectar el puente Viroc e inundar en ambas márgenes del río.	303523	8818287	Proteger las bases del puente con muros de gaviones o enrocados, muros de contención al pie del talud de los canchales para evitar avance de los detritos. Limpiar el talud de escombros, estabilizar el ángulo de talud para aminorar la velocidad de caída de las rocas.

<p>142. Tinta (Oyón)</p>	<p>Área sujeta a caída de rocas, derrumbes, inundación y erosión fluvial. Se observa caída de rocas y derrumbes en forma de canchales en las laderas del Cerro Carhuashuayta, en la margen izquierda de la quebrada Pirihuayacuta. Con presencia de bloques sueltos en las laderas de hasta aproximadamente 2 m de diámetro. Puede afectar viviendas del poblado Tinta, que se encuentra al pie de los canchales, terrenos de cultivo y puente.</p>	<p>300593</p>	<p>8818668</p>	<p>Desquinche de bloques sueltos e inestables en el talud y construcción de muros de contención que detengan el avance del material suelto. Construir defensa ribereña. Prohibir la construcción de viviendas dentro de la faja marginal de la quebrada.</p>
<p>143. Otuto / Pucayacu (Oyón)</p>	<p>Área sujeta a deslizamiento, caída de rocas, derrumbes y erosión fluvial. Deslizamientos en los cerros Cuncush y Yuracparia pueden caer y desembalsar la laguna Patón y afectar la Central Hidroeléctrica de Patón y viviendas de Otuto y otros poblados aguas abajo. La zona también es afectada por caída de rocas y derrumbes en forma de canchales en ambas márgenes del río Patón.</p>	<p>312609</p>	<p>8818690</p>	<p>Se recomienda limpiar el talud de escombros y colocar cunetas de derivación de rocas al río para evitar el impacto de estas en la carretera. Mejorar el talud. Prohibir la construcción de viviendas en zonas vulnerables. Realizar perfiles geofísicos en el deslizamiento, así como monitoreo en la presa de agua Patón, en caso se reactive el deslizamiento antiguo del cerro Cuncush.</p>
<p>144. Sanya (Oyón)</p>	<p>Área sujeta a erosión fluvial, flujos de detritos y derrumbes. Derrumbes en forma de canchales de detritos suspendidos en la ladera norte de los cerros Chilcayanasqui y Yarucalla. Con lluvias excepcionales puede generarse un huaico en la quebrada Yarucalla y afectar viviendas del poblado Sanya y tramos de la carretera Churín-Oyón, en la margen izquierda del río Huaura.</p>	<p>304592</p>	<p>8818042</p>	<p>Limpiar el cauce, colocar cunetas de derivación de rocas al río para evitar el impacto de estas en la carretera. Construir defensa ribereña.</p>
<p>145. Pomamayo (Oyón)</p>	<p>Área sujeta a erosión fluvial, inundación, reptación de suelos y derrumbes. Derrumbes y reptación de suelos en el cerro Pilugaga, margen derecha de la quebrada Puncos; con lluvias excepcionales puede generar huaicos y afectar a viviendas del poblado Pomamayo que se encuentra cerca de la confluencia de la quebrada Punco y el río Quichas.</p>	<p>306184</p>	<p>8823689</p>	<p>Limpiar el cauce, construir defensa ribereña. Reforestar laderas en ambas márgenes de la quebrada Punco.</p>
<p>146. Erapata (Oyón)</p>	<p>Área sujeta a erosión fluvial, derrumbes y movimientos complejos. Erosión fluvial en la margen izquierda del río Huaura por socavamiento del pie de talud; generan derrumbes y deslizamientos que en algunos casos represaron al río formando la laguna Huago. En la margen derecha también se presentan derrumbes en forma de canchales de detritos; con lluvias excepcionales o sismos, puede comprometer tramo de la carretera Churín-Oyón, puente Erapata y poblaciones aguas abajo.</p>	<p>298622</p>	<p>8814357</p>	<p>Implementar defensas ribereñas en base de muros de gaviones y limpiar el cauce. Reforestar laderas.</p>

<p>147. Tectahuayin (Oyón)</p>	<p>Área sujeta a huaicos, erosión fluvial, deslizamientos y derrumbes. Caída de rocas y derrumbes en las laderas de ambos márgenes del río Huaura; presencia de bloques de hasta 4 m sueltos en la ladera y canchales en las zonas de derrumbe. Con lluvias fuertes se producen pequeños flujos. Derrumbes al pie del abanico aluvial de la quebrada Cunuc por socavamiento del talud. Con lluvias excepcionales puede reactivarse y afectar terrenos de cultivo y carretera Churín-Oyón (100 m).</p>	<p>296914</p>	<p>8811909</p>	<p>Canalizar la quebrada Tectahuayin con enrocado y construir badén en la carretera. Para el deslizamiento se debe retirar el material inestable y construir drenajes en la parte alta del deslizamiento.</p>
<p>148. Nava (Oyón)</p>	<p>Zona de deslizamientos, erosión de laderas, derrumbes y caída de rocas. En laderas del cerro Cumbray, margen izquierda del río Huaura, al pie y por encima del poblado Nava, presencia de canchales de detritos suspendidos. Puede afectar varios desarrollos de la carretera Churín-Nava, viviendas del poblado Nava y terrenos de cultivo.</p>	<p>299233</p>	<p>8813446</p>	<p>Reforestar laderas, canales de desvío de aguas superficiales, trinchos escalonados, evitar el riego por gravedad. Prohibir la construcción de viviendas al borde del acantilado. Muros de contención para derrumbe de detritos o canchales.</p>
<p>149. Taucur (Pachangara)</p>	<p>Área sujeta a caída de rocas, deslizamiento, huaicos y erosión de laderas. Caída de rocas en las laderas de los cerros Calvario y Chicarhuapata, margen izquierda del río Cayash. Bloques sueltos de hasta aproxim. 3 m de diámetro suspendidos en la ladera. El poblado San Martín de Taucur se encuentra sobre un deslizamiento rotacional antiguo. De reactivarse, podría afectar a viviendas de poblado, carretera de acceso, terrenos de cultivo y represar el río afectando la represa aguas abajo.</p>	<p>303296</p>	<p>8799544</p>	<p>Fragmentar los bloques más grandes y limpieza de escombros, evitar riego por gravedad, Drenes. Reforestar laderas.</p>
<p>150. Curay (Pachangara)</p>	<p>Área sujeta a caída de rocas, erosión de laderas, derrumbes y huaicos. Caída de rocas en las laderas del cerro Inguejirca, con presencia de bloques sueltos en las laderas de hasta aproximadamente 1.5 m de diámetro; roca sedimentaria fracturada y alterada (arenisca, caliza). La zona también presenta erosión de laderas y derrumbes en ambos márgenes de la quebrada Huancache que aportan material al cauce de la quebrada. Con lluvias excepcionales puede generar huaicos, pudiendo afectar viviendas del poblado Curay, terrenos de cultivo y tramo de la carretera Churín-Mina Iscaycruz.</p>	<p>301462</p>	<p>8801026</p>	<p>Desquinche de bloques sueltos e inestables y modificar el ángulo del talud. Limpieza de cauce, reforestar ladera. Prohibir la construcción de viviendas en zonas vulnerables. Baden para paso de huaicos en la carretera.</p>
<p>151. Churín (Pachangara)</p>	<p>Área sujeta a erosión fluvial, erosión de laderas, derrumbes. Gran parte de Churín se encuentra ubicado en la margen izquierda del río Huaura, zona afectada por erosión fluvial. Por encima del poblado, es afectado por derrumbes en forma de canchales de detritos suspendidos en las laderas del cerro Ronchao. En el año 1997-98 se llevó la central hidroeléctrica, terrenos de cultivo y tres viviendas. Puede afectar viviendas,</p>	<p>295083</p>	<p>8804657</p>	<p>Construir muros de gaviones en ambos márgenes del río Huaura y revegetar terrazas fluviales. Limpiar el cauce.</p>

	terrenos de cultivo y la carretera de tránsito pesado Churín-Oyón.			
152. Aguen (Pachangara)	Área sujeta a erosión fluvial, derrumbes y deslizamientos. Se observa erosión fluvial en la margen derecha del río Checras, por socavamiento del río genera derrumbes en el talud inferior y laderas de los cerros Raja y Limpio Jirca (Figura 10). Con lluvias fuertes el río crece y afecta terrenos de cultivo y pastos. Puede afectar viviendas del poblado Aguen, terrenos de cultivo y carretera de acceso.	301127	8794519	Construir defensas ribereñas en ambas márgenes del río. Reforestar ladera. Evitar riego por gravedad.
153. Lagsaura (Pachangara)	Área sujeta a erosión de laderas, deslizamientos y derrumbes. Erosión de laderas por cárcavas en laderas de los cerros Parac y Pucutura, en ambas márgenes del río Checras. Con lluvias fuertes podría discurrir flujo por la cárcava. En este sector del valle del río Checras, se aprecian movimientos en masa antiguos y activos evidenciando una alta actividad geodinámica en el área. Destaca la reactivación de un deslizamiento en el sector de Pucutura, cuya evolución pone en riesgo la Planta de Lagsaura, terrenos de cultivo, tres viviendas, vía de acceso del poblado San Pedro de Tongos y el represamiento del río Checras.	295049	8798780	Revegetar las laderas con pastos que intercepten las aguas de lluvia. Evitar riego por gravedad. Prohibir la construcción de viviendas en zonas vulnerables. Limpiar el cauce
154. Loma Mamajirca (Pachangara)	Área sujeta a erosión fluvial, deslizamiento, erosión de laderas y derrumbes. Derrumbes y deslizamientos en Loma Mamajirca, causado por la dinámica fluvial en la margen derecha del río Checras. En la parte alta se encuentran terrenos de cultivo cuyo riego acelera el proceso. De reactivarse podría represar el río y enterrar la presa que se está construyendo. En la margen derecha de la quebrada Yuraccasha se presentan deslizamientos que pueden afectar la carretera de acceso a Huacho Sin Pescado y generar huaicos en la quebrada que desemboca en la margen derecha del río Checras. En la margen izquierda del río Checras erosiona la base de la carretera Sayán-Huancahuasi. En la confluencia de los ríos Checras y Huaura puede afectar el puente.	293799	8800378	Construir gaviones para evitar socavamiento de la plataforma de la carretera. Evitar el riego por gravedad en la parte alta. Prohibir la construcción de viviendas en las terrazas bajas inundables. Limpiar el cauce.
155. Huancahuasi (Pachangara)	Área sujeta a erosión fluvial, inundación, flujo de detritos y derrumbes. Derrumbes en forma de canchales de detritos en el cerro Huallura, en la margen derecha del río Yuracyacu. Puede afectar tramo de la carretera Huancahuasi-Rapaz, comprendida entre las quebradas Palcamayo y Turumanya. El sector también es afectado por erosión fluvial y flujos en las	312620	8795322	Desquinchar bloques sueltos e inestables; modificar el ángulo del talud y construcción de muros de gaviones para minimizar los daños a la carretera Huancahuasi-Rapaz.

	quebradas mencionadas; el poblado Yarusyacu (Huaura) se encuentra sobre el abanico de la quebrada Palcamayo.			
156. Quebrada Quisa (Navan)	<p>Área sujeta a erosión de laderas, flujo de detritos, caída de rocas y derrumbes.</p> <p>Derrumbes en la margen izquierda de la quebrada Quisa. Abundante material suelto en las laderas. Se observa también caída de rocas, con presencia de bloques de hasta 1 m de diámetro aproximadamente.</p> <p>La zona también es afectada por erosión en cárcavas en el cerro Llacla, en la margen derecha de la quebrada Quisa; la erosión llega a afectar parte del poblado Conchao y con lluvias fuertes puede bajar huaico por la cárcava.</p> <p>Afecta terrenos de cultivo, aporta material a la quebrada que con lluvias fuertes puede afectar tramo de la trocha a Conchao. También aporta material a la quebrada Pampaquilla.</p>	277515	8796757	Colocar trinchos escalonados, reforestar laderas. Evitar el riego por gravedad. Limpiar el cauce.
157. Cerro Mesa Rumi (Navan)	<p>Área sujeta a erosión fluvial y derrumbes.</p> <p>Derrumbes en forma de canchales de detritos en la ladera del cerro Mesa Rumi, margen derecha del río Huaura. De reactivarse, puede represar el río y afectar viviendas del poblado Mirahuay y la carretera Sayán-Churín.</p>	283660	8795964	Limpiar el cauce, mejorar talud, reforestar laderas.
158. Incha Cuyo (Naván)	<p>Área sujeta a deslizamientos.</p> <p>El poblado Incha Cuyo se encuentra asentado sobre un deslizamiento antiguo en el cerro Llacla con reactivación al pie del depósito, margen izquierda de la quebrada Pampa Quilla.</p>	276800	8796050	De ser posible cambiar el trazo de la carretera, de lo contrario, construir drenes en la parte alta del deslizamiento.



Figura 9. Sector de Cabracancha (Baños Termales de Fierro). Con presencia de erosión fluvial en la margen derecha del río Huaura, produce derrumbes por socavamientos del pie del talud.



Figura 10. Deslizamientos y derrumbes en el sector Aguen, en la margen derecha del río Checras.

4.9 PROVINCIA DE YAUYOS

Esta provincia ocupa un gran porcentaje de territorio en la región, dividida en 33 distritos.

En esta provincia se identificó 14 zonas críticas (cuadro 9), siendo los peligros más frecuentes: huaicos y caídas de rocas, las cuales se detallan a continuación, por distritos.

Cuadro 9. Zonas críticas por peligros geológicos identificadas en la provincia de Yauyos

Sector (distrito)	Peligro geológico y comentario geodinámico	Este	Norte	Recomendaciones
159. Quinches, Huañec (Quinches)	Área sujeta a deslizamiento, flujo de detritos, derrumbes y erosión de laderas. Intensa erosión con cárcavas de 5 m de profundidad y 6 m de ancho, sobre laderas del cerro Huaylallo en la margen derecha del río Quinches; se generan flujos y pequeños derrumbes que alimentan al cauce (Foto 24) en ambas márgenes del río Huanec. Afecta un tramo entre 50-100 m de la carretera Cochás-San Joaquín. Podría represar el río Quinches y afectar tramo de la carretera Viscas-Cochás.	375627	8639002	Desquinche de bloques sueltos sobre la ladera y canalización de aguas. Colocación de alcantarillas. Reforestar laderas. Evitar el riego por gravedad.
160. Omas (Omas)	Zona de huaicos, erosión de laderas y erosión fluvial. Huaicos excepcionales en la quebrada Huarcampampa; el poblado Omas se ubica sobre el abanico antiguo. La zona también es afectada por erosión en surcos en ambas márgenes del río Omas. Se pueden producir flujos en casos de lluvias que aporten mayor caudal al río. Afecta terrenos de cultivo y un tramo de 50 m de la carretera. Flujos podrían afectar un mayor tramo de la carretera Santa Rosa de Asia-San Pedro de Pilas y otros terrenos de cultivo contiguos.	357100	8613250	Limpiar el cauce, canalizar las quebradas, diques disipadores de energía y evitar el cultivo sobre el cauce de la quebrada. Prohibir la construcción de viviendas en la faja marginal de la quebrada y el río.
161. Alis (Alis)	Área sujeta a caídas de rocas y derrumbes. Derrumbes en el cerro Altocuriyoc, en la margen izquierda del río Alis, afectaron terrenos de cultivo. De reactivarse puede afectar tramo de 200 m de la carretera Aserradero-Tomas-Lunahuana (Km. 16+900) y viviendas. Puede represar el río.	416310	8643828	Desquinche de bloques sueltos sobre la ladera. Construir defensa ribereña.
162. Tinco de Yauricocha (Alis)	Área sujeta a caídas de rocas, derrumbes y flujo de detritos. Derrumbes en forma de canchales de detritos en el cerro Uquisala (Foto 25), en la margen derecha del río Tinco. Puede afectar carretera asfaltada Alis-Tinco (Km. 182+000-Km. 183+300) por sectores. El poblado Tinco se encuentra ubicado sobre un abanico antiguo; con lluvias excepcionales se puede generar huaico y afectar viviendas del poblado.	424565	8641816	Desquinche de bloques sueltos sobre la ladera, Mejorar talud. Construir muros de contención para minimizar los daños a la carretera. Construir defensa ribereña para proteger viviendas y puente Tinco.

<p>163. LLapay (Laraos)</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos, flujos de detritos y erosión fluvial. Deslizamientos del cerro Llishallisha en la margen izquierda del río Cañete (al pie del cual se encuentra el anexo LLapay), debido al riego por gravedad que se efectúa en los terrenos de cultivo localizados en el cuerpo del deslizamiento con presencia de abombamientos, hundimientos y grietas entre 5 y 25 cm de abertura en los terrenos de cultivo</p>	<p>410631</p>	<p>8636891</p>	<p>Para prevenir daños y perjuicios a los pobladores del sector, es necesario reubicar 10 viviendas ubicadas al pie del deslizamiento de LLapay, así como eliminar los bloques inestables y drenar la zona para impedir el avance del cuerpo del deslizamiento. Se debe cambiar el tipo de riego de los terrenos de cultivo ubicados en la parte alta del deslizamiento. No permitir la generación de nuevos asentamientos humanos en las laderas de los cerros.</p>
<p>164. Laraos (Laraos)</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos, avalancha de rocas y flujos de detritos. Avalancha de rocas en la margen izquierda del río Laraos. También presenta deslizamientos antiguos en el cerro Antamaro; sobre este deslizamiento está ubicado el poblado Laraos, el cual embalsó el río. Por encima del poblado existen canchales de detritos. En caso de sismos pueden colapsar viviendas como ya ocurrió en el 2007.</p>	<p>414455</p>	<p>8634668</p>	<p>Se debe cambiar el tipo de riego de los terrenos de cultivo ubicados en la parte alta del deslizamiento. No permitir la generación de nuevos asentamientos humanos en las laderas de los cerros.</p>
<p>165. Huancaya (Huancaya)</p>	<p>Área sujeta a derrumbes, flujo de detritos, erosión fluvial e inundación. Derrumbes en forma de canchales de detritos en el cerro Huayllahuacran en la margen izquierda del río Cañete; al frente muy cerca del río se ubica el poblado Huancaya. De reactivarse derrumbe de 170 m de zona de arranque podría represar el río y afectar viviendas, piscigranjas y terrenos de cultivo. La quebrada Antaparca cruza el poblado, con presencia de derrumbes en ambas márgenes de la quebrada, con lluvias excepcionales puede generar huaicos.</p>	<p>413230</p>	<p>8650791</p>	<p>Reforestar laderas en la quebrada Antaparca. Limpiar el cauce. Construir defensa ribereña.</p>

<p>166. Yauyos (Yauyos)</p>	<p>Zona de huaicos, inundaciones, erosión de laderas, caída de rocas y derrumbes. Huaicos excepcionales en el río Yauyos (Foto 26) cruzan el poblado de Yauyos, con presencia de bloques de hasta 2 m de diámetro. Con lluvias excepcionales podría desbordarse y afectar viviendas de Yauyos y puente Tupino (15 m). También presenta cárcavas y derrumbes en los cerros Ñaupahuasi y Shashaco, en talud superior de la carretera. Puede afectar la carretera afirmada Yauyos-Cañete en un tramo de 2 km.</p>	<p>400490</p>	<p>8622406</p>	<p>Profundizar encauzado de quebrada. Colocar diques de disipación de energía aguas arriba. Evitar que los pobladores de Yauyos sigan arrojando basura en la quebrada. Se recomienda desquinche de bloques sueltos e inestables, reforestar con árboles de raíces profundas para estabilizar el terreno.</p>
<p>167. Magdalena (Yauyos)</p>	<p>Área sujeta a deslizamientos, derrumbes, erosión de laderas, erosión fluvial y huaicos. Magdalena se ubica sobre el depósito y al pie de un deslizamiento antiguo con presencia de pequeños derrumbes. Erosión fluvial en la margen derecha del río Cañete (Foto 27), al pie del deslizamiento, dejó dos viviendas destruidas y cinco afectadas; puente (10 m) y 150 m de carretera Cañete-Alis. De reactivarse puede afectar el poblado de Magdalena, represar al río y afectar poblados aguas abajo. Derrumbes en el cerro Ñaupahuasi afectan aprox. 2.5 km de carretera Magdalena-Yauyos por sectores. Aguas abajo, la quebrada Huayllura acarrea huaicos.</p>	<p>400895</p>	<p>8618706</p>	<p>Drenar. Prohibir el riego por gravedad. Reponer la defensa ribereña. Limpieza de cauce del río Cañete. Colocar gaviones sobre todo en la margen derecha del río. Prohibir el arrojamiento de desmonte en la ribera del río.</p>
<p>168. Tupe (Yauyos)</p>	<p>Área sujeta a huaicos, avalancha de rocas, inundación y erosión fluvial. Avalancha de rocas del cerro Naurahuasi represó aprox. 500 m y desvió la quebrada Tupe; el poblado Tupe se encuentra muy cerca del depósito. La zona también es afectada por huaicos que discurren por la quebrada Tambillo que desemboca en la margen derecha de la quebrada Tupe. Afecta tramo de 1 km, altura del Km. 81 de la carretera Cañete-Yauyos.</p>	<p>412084</p>	<p>8591355</p>	<p>Limpieza de cauce de quebradas. Encausar quebradas. Construir defensa ribereña. Colocar baden.</p>
<p>169. Calachota (Ayauca)</p>	<p>Área sujeta a erosión de laderas, huaicos, erosión fluvial, caída de rocas y derrumbes. El poblado Calachota se ubica sobre un abanico antiguo de la quebrada Aucampi, en la margen derecha del río Cañete. Derrumbes en las laderas de la quebrada con presencia de</p>	<p>393705</p>	<p>8603546</p>	<p>Limpieza del cauce. Colocar defensa ribereña. Reforestar laderas. Evitar la construcción de viviendas en la faja marginal de la quebrada.</p>

	bloques caídos al pie del talud por encima del poblado. Puede afectar 200 m de carretera Cañete-Alis. La zona también es afectada por erosión en cárcavas en ambas márgenes de la quebrada Aucampi y el río Cañete. Afecta la carretera Calachota-Antamata.			
170. Capillucas (Ayauca)	Área sujeta a flujos de detritos, derrumbes y erosión de laderas. Huaicos excepcionales que discurren por la quebrada Cajalay. El poblado Capillucas se encuentra ubicado sobre un abanico antiguo de la quebrada, con presencia de derrumbes en forma de canchales en ambas laderas de la quebrada Cajalay y el río Cañete. Puede afectar la Represa Hidroeléctrica El Platanal y poblados aguas abajo del río Cañete (Canchán y Chavín, que a su vez son afectadas por huaicos de las quebradas Cachuy y Riachuelo).	394884	8595377	Limpiar el cauce. Colocar defensa ribereña. Reforestar laderas. Construir diques de decantación para regular la energía y retener sólidos.
171. Huantán (Huantán)	Zona de huaicos. Poblado Huantán se encuentra asentado en ambas márgenes del río Huantán, en el 2012 acarrió un huaico y afectó terrenos de cultivo e infraestructura. Se colocaron muros como defensa ribereña para proteger el puente.	407372	8626174	No permitir expansión urbana en el cauce de la quebrada. Encausar la quebrada. Reubicación de viviendas que se encuentran dentro de la faja marginal.
172. Catahuasi-Llangas Tambo (Catahuasi)	Zona de huaicos, inundación, erosión fluvial y erosión de laderas. El poblado Catahuasi se encuentra ubicado en la confluencia del río Cañete y la quebrada Tupe. Se ha colocado enrocado en la margen izquierda del río para evitar la erosión fluvial. La zona también es afectada por cárcavas profundas en las laderas de los cerros Airaya y Pishcullay, con lluvias intensas se generan huaicos que alimentan la quebrada del río Cañete. La zona es afectada por derrumbes en forma de canchales que pueden afectar el tramo Llangas Tambo-Catahuasi, en la margen izquierda del río Cañete. Afecta a la carretera Lunahuana-Yauyos, en un tramo de 1 km y terrenos de cultivo.	422141	8645052	Han colocado muro de gaviones frente a la desembocadura del huaico para evitar que destruya la carretera. No permitir expansión urbana en el cauce de la quebrada. Encausar la quebrada. Limpiar el cauce.



Foto 24. Erosión de laderas y derrumbes en el sector Quinches, margen derecha del río Quinches.



Foto 25. Derrumbes en talud superior de carretera Alis-Tinco y flujo de detritos en el sector Tinco (Yauyos).



Foto 26. Río Yauyos con presencia de bloques y cantos en cauce del río. Aguas abajo del poblado de Yauyos (der.), río encausado cruza por el poblado de Yauyos, puede afectar puente (izq.).



Foto 27. Erosión fluvial en margen derecha del río Cañete - Sector de Magdalena, al pie de un deslizamiento antiguo.

4.10 PROVINCIA DE LIMA Y CALLAO

La provincia de Lima ubicada en la costa central, está dividida en 43 distritos; y Callao en 7 distritos e islas: San Lorenzo, El Frontón y los islotes de Hormigas de Afuera, Palomino y Roca Horadada. Los ríos que cruzan esta provincia de norte a sur son Chillón, Rímac y Lurín. Su capital, Lima, es también capital del país. Debido al avance descontrolado del crecimiento urbano, la provincia ha ido reduciendo sus áreas rurales drásticamente, sobre todo en la segunda mitad del siglo XX. Aun así, conserva importantes áreas agrícolas que compiten entre la urbe y el desierto. Es importante destacar que gran parte de la conurbación Lima-Callao o también llamada Lima Metropolitana se ubica sobre esta Provincia.

En esta provincia se han identificado grandes eventos de movimientos en masa antiguos y recientes que condicionan la existencia de 106 zonas críticas, Lima (99) y Callao (7). En los cuadros 10 y 11 se detalla las zonas críticas de Lima Metropolitana, las cuales se encuentran descritas detalladamente en el Boletín 59 “Peligros Geológicos en el área de Lima Metropolitana y el Callao” (Villacorta *et al.*, 2015):

Cuadro 10. Zonas críticas por peligros geológicos identificadas en la provincia de Lima

Sector/(distrito)	Tipo de peligro	Este	Norte	Peligro geológico y comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones
173. Punta Hermosa (Punta Hermosa)	Erosión Marina	301971	8635580	La erosión marina se produce por las olas y corrientes que modelan la costa, removiendo material y dan forma de acantilados.	Este fenómeno afecta especialmente a los espigones y carreteras afirmadas, zonas urbanas ubicadas cerca de la línea de playa.	Reforzar la construcción de espigones, mejorar los taludes de las autopistas y carreteras cercanas a las playas.
174. Playa Rincón (Punta Hermosa)	Erosión Marina	300823	8636597			
175. Playa Jaguay (Lurín)	Erosión Marina	299183	8639614	Área susceptible a erosión marina.	Son afectadas las viviendas ubicadas cerca de la línea de playa.	Reforzar la construcción de espigones en este sector.
176. Pampa Mamay	Derrumbes	296821	8643747	Ambas márgenes del río Lurín son afectadas por erosión fluvial. Se observan materiales arrimados a manera de muro de contención que resultan ser insuficientes cuando el caudal del río aumenta en	Puede afectar directamente a zonas de cultivo y viviendas urbanas o rurales ubicadas en los alrededores.	Mejorar el enrocado existente y reconstruir la parte destruida. Después de la temporada de lluvias realizar

(Lurín)				periodo lluvioso. Se observan además acumulaciones de basura en ambos márgenes del río. El sector Oasis se encuentra sobre un antiguo relleno de desmonte que le ha ganado terreno al cauce del río.		limpieza respectiva del cauce. El sector Oasis debería ser reubicado.
177. Sector Oasis (Lurín)	Erosión fluvial	295532	8647175			
178. Lomo de Corvina-Santa Rosa (Villa El Salvador)	Arenamiento, licuefacción y flujos de arena	289695	8645975	Duna fósil con altura hasta de 250 m, con pendiente entre 25° a 30°. Asentamientos Humanos ubicados en la ladera del "Lomo de Corvina", como Héroes del Cenepa, Las Palmeras, Valle de Jesús, entre otros.	Viviendas precarias ubicadas en la ladera oeste; para construir sus viviendas han realizado cortes en el talud en forma indebida. Se ha construido la carretera que une Villa El Salvador con la Panamericana Sur que ha sufrido daños por la inestabilidad del talud.	Las viviendas construidas en las laderas deben ser reubicadas. Evitar la construcción de viviendas en las laderas que presenten arenamientos. En zonas de arenamientos de superficie plana se puede construir viviendas de materiales ligeros y no mayores a un piso (previo estudio de suelos).
179. AA.HH. Fujimori (Villa María del Triunfo)	Derrumbe	293772	8649727	Roca intrusiva de mala calidad, muy alterada (meteorizada). Presenta una pendiente fuerte (25°-35°). Tiene un suelo de hasta 3 m de espesor. Cortes de talud indebidos, realizados para la construcción de viviendas. Humedecimiento del terreno por tuberías de agua en mal estado y eliminación de aguas servidas a la ladera. También se incrementó por la intensa llovizna que se registró en la zona.	En el año 2007 colapsaron viviendas de material noble y rústico. Se apreció viviendas ubicadas en la zona inestable. En caso de un sismo las viviendas ubicadas en laderas van a colapsar.	Realizar un estudio de suelos para determinar las variaciones de la potencia del suelo y su capacidad portante. Educar a los lugareños, mediante campañas de difusión, para hacerles ver el peligro en que viven. Mejorar el sistema de eliminación de las aguas servidas. Evitar la expansión urbana en esta zona. En las viviendas construidas reforzar con muros de contención.

180. Cerro Conchita, AA.HH. Jose Gálvez (Villa María del Triunfo)	Caída de rocas	291543	8649727	Caída de rocas en ladera de fuerte pendiente.	En caso de sismo afectaría directamente a las viviendas ubicadas en las laderas inestables de los cerros. Muchos de los bloques sueltos en la ladera pueden colapsar.	Mejorar las bases de las viviendas (pircas), desatar los bloques sueltos.
181. AA.HH. Héroes del Cenepa (Villa María del Triunfo)	Caída de rocas y derrumbes	291108	8655740	Caída de rocas. Bloques sueltos en la ladera que llegan a tener más de un metro.	En caso de sismo afectarían directamente a los AAHH ubicados en las laderas inestables de los cerros.	Desatar bloques sueltos.
182. Cerro El Arbolito- AA.HH. 12 de Junio (Villa María del Triunfo)	Caída de rocas	289711	8655201	Área sujeta a caída de rocas. Por versiones de los lugareños, a raíz del terremoto del 15 de agosto de 2007 se desprendieron varios bloques de roca y rodaron por la ladera del cerro.	Asentamientos humanos están ubicados sobre antiguas caídas de rocas. En la parte superior se encuentran bloques sueltos que pueden ceder. Se observan muros de contención que han colapsado, otras estructuras (pircas o terraplenes mal construidos) que pueden ceder y afectar a las viviendas inmediatas ubicadas en la parte inferior.	Mejorar la construcción de los muros de contención. Desatar los bloques que se ubican en las laderas con pendiente fuerte. No construir más viviendas en las laderas.
183. Sector La Candelaria/Quebrada	Caída de rocas	289517	8656952	Área sujeta a caída de rocas.	Asentamientos humanos están ubicados sobre antiguas caídas de rocas. En la parte superior se encuentran bloques	Mejorar la construcción de los muros de contención. Desatar los bloques que se ubican en las

Progreso (Villa María del Triunfo)					suelos que pueden ceder.	laderas con pendiente fuerte. No construir más viviendas en las laderas.
184. Quebrada Rinconada (Villa María del Triunfo)	Caída de rocas	289517	8658508	Área sujeta a caída de rocas.		
185. El Mirador-San Francisco (San Juan de Miraflores)	Caída de rocas	287300	8657380	Área sujeta a caída de rocas. También pueden generarse derrumbes. Muchas de estas caídas de rocas son antiguas. La roca presenta una meteorización esferoidal y genera bloques sueltos (de forma redondeada), los cuales pueden ceder ante un movimiento sísmico.	Asentamientos humanos están ubicados sobre antiguas caídas de rocas. En la parte superior se encuentran bloques sueltos que pueden ceder. Se observan muros de contención que han colapsado, otras estructuras (pircas o terraplenes mal construidos) pueden ceder y afectar a las viviendas ubicadas en la parte inferior.	Mejorar la construcción de los muros de contención. Desatar los bloques que se ubican en las laderas con pendiente fuerte. No construir más viviendas en las laderas.
186. Manchay Bajo (Villa María del Triunfo)	Flujos de detritos, caída de rocas	294691	8655508	Área sujeta a caídas de rocas, se observan bloques sueltos en la ladera de los cerros. En el cauce de la quebrada se observa material suelto que en caso de lluvias excepcionales puede generar flujos de	Las viviendas ubicadas en el cauce de estas quebradas son vulnerables, en caso de que los flujos se activen colapsarían en poco tiempo. Las laderas que ocupan estas quebradas son de fuerte pendiente y ante un sismo de gran magnitud puede generar caída de	Desatar los bloques sueltos, crear medidas como mallas para contenerlos. No construir viviendas en el cauce, y reubicar las que están en su cauce.

Triunfo)				detritos.	rocas.	
187. Quebrada Tinajas (Cieneguilla)	Flujo detritos	de 305251	8657779	Quebrada seca que se puede activar y generar huaicos ante lluvias de tipo excepcional. Se caracteriza por tener material suelto en su cauce.	Las viviendas ubicadas en el cauce de estas quebradas son vulnerables, en caso de que los flujos se activen colapsarían en poco tiempo.	Las viviendas construidas en su cauce deben ser reubicadas.
188. Guayabo-Picapiedra (Pachacamac)	Caída de rocas	296500	8651834	Rocas con erosión esferoidal que han generado bloques sueltos con diámetros de hasta 2 m, los cuales están suspendidos.	En caso de sismo de gran magnitud afectaría directamente a las viviendas inestables. Los bloques de roca pueden desprenderse y caer cuesta abajo, afectando a las viviendas ubicadas en la ladera del cerro.	Desatar bloques sueltos. Para los bloques que no pueden desatarse deben aplicarse medidas correctivas como pernos de anclaje, mallas, etc. Para realizar estas medidas hay que realizar estudios geotécnicos específicos.
189. Quebrada Tambo- Inga-Pampa Flores (Pachacamac)	Flujos detritos	de 299240	8653860	Flujo de detritos, la quebrada se activó por lluvias excepcionales durante el fenómeno El Niño de 1998.	Afectó a viviendas, terrenos de cultivo y carretera de acceso a Pampa Flores. En el cauce de la quebrada se observan materiales sueltos. Actualmente puede afectar severamente a las viviendas que se ubican en el cauce.	No construir viviendas en el cauce y reubicar las viviendas ya ubicadas. Construir muros transversales a lo largo de la quebrada para atenuar sus efectos.
190. Quebrada Golondrina (Pachacamac)	Flujos detritos	de 301438	8655360			

191. Pampa Las Flores (Pachacamac)	Flujos de detritos	300297	8654707	Se pueden generar flujos de detritos (huaicos) ante lluvias excepcionales. Las quebradas se caracterizan por tener abundante material suelto en su cauce. Los depósitos que han generado estos flujos terminan en forma de abanico, con recorridos de hasta dos kilómetros.	Las viviendas ubicadas en el cauce de estas quebradas son vulnerables, en caso de que los flujos se activen colapsarían. Las laderas que ocupan estas quebradas son de fuerte pendiente y ante un sismo de gran magnitud pueden generar caída de rocas.	Desatar los bloques sueltos. Realizar estudios geotécnicos de detalle. Reubicar las viviendas que están en el cauce.
192. Pedregal (Pachacamac)	Flujos de detritos	296110	8659057			Construir muros transversales en las quebradas, a fin de atenuar sus efectos ante lluvias de tipo excepcional.
193. Sector Las Lomas (Pachacamac)	Hundimientos	295546	8663487	Área propensa a hundimientos. Esta zona fue una antigua cantera de unos 20 m de profundidad que fue rellena con desmonte. Actualmente está siendo ocupada por asentamientos humanos.	Viviendas ubicadas sobre terrenos inestables. Se observan algunas viviendas con paredes que están colapsando. En caso de un sismo de fuerte magnitud las viviendas colapsarían.	Se recomienda reubicar todas las viviendas y no permitir el crecimiento urbano en la zona de relleno.
194. Villa Los Ángeles (San Juan de Miraflores)	Caída de rocas	285394	8657769	Área sujeta a caída de rocas. También pueden generarse derrumbes. Muchas de estas caídas de rocas son antiguas. La roca presenta una meteorización esferoidal y genera bloques sueltos (de forma redondeada), los cuales pueden ceder ante un movimiento sísmico.	Asentamientos humanos están ubicados sobre antiguas caídas de rocas. En la parte superior se encuentran bloques sueltos que pueden ceder. Se observan muros de contención que han colapsado, otras estructuras (pircas o terraplenes mal construidos) que pueden ceder y afectar a las viviendas ubicadas en la parte inferior.	Mejorar la construcción de los muros de contención. Desatar los bloques que se ubican en las laderas con pendiente fuerte. No construir más viviendas en las laderas.

195. Nueva Rinconada (San Juan de Miraflores)	Caída de rocas	287618	8658527	<p>Área sujeta a caída de rocas. Asentamientos ubicados sobre antiguas caídas de rocas.</p> <p>También pueden generar derrumbes por los cortes de talud del cerro para construcción de viviendas. Pircas inestables de hasta 2.5 m de alto.</p>	Se observan pircas que han colapsado.	<p>Construcción de los muros de contención.</p> <p>No construir más viviendas en las laderas. Reubicar las que están en cauces de quebradas secas.</p>
196. Las Américas-Santa Clara (Ate Vitarte)	Hundimientos	296557	8669609	<p>Antigua cantera, con un desnivel de 20 m (aprox.), posteriormente fue rellenada con desmonte. Actualmente esta área está siendo ocupada por asentamientos humanos. Las viviendas son de material rústico (madera).</p>	Viviendas ubicadas sobre terrenos inestables. En caso de un sismo de fuerte magnitud las viviendas colapsarían.	Se recomienda reubicar todas las viviendas.
197. Huaycán-Pariachi-Gloria (Ate Vitarte)	Flujos de detritos	300019	8670893	<p>Huaicos excepcionales. En el cauce de las quebradas se encuentran bloques sueltos, hasta de un metro.</p> <p>En las laderas se observan bloques sueltos producto de la erosión esferoidal, que ante un fuerte movimiento sísmico pueden desprenderse. En el año 1983, 1998, 2002, se generaron flujos de lodo que afectaron a viviendas.</p> <p>En años anteriores se han presentado caídas de rocas que han afectado a viviendas.</p>	<p>En caso de lluvias excepcionales, serían afectadas las viviendas ubicadas en los cauces de quebradas. En Huaycán corresponde a las zonas: R, V, M y Z.</p> <p>Hacia las laderas se observan bloques sueltos que pueden ceder ante un movimiento sísmico y afectarían a las viviendas ubicadas en los piedemontes.</p>	<p>Reubicar las viviendas ubicadas en el cauce de las quebradas.</p> <p>Desatar bloques sueltos inestables que se encuentran en la ladera de la quebrada.</p>

198. Ramiro Prialé-Puente Santa Clara (Lurigancho-Chosica)	Erosión fluvial	294100	8671740	Erosión fluvial que se intensifica en tiempos de crecida, el río tiende a erosionar ambas márgenes.	Este fenómeno puede afectar a viviendas ubicadas en la margen derecha del río.	No construir viviendas en los acantilados que limitan con el río, construir muros de contención. Limpiar el desmonte y la basura.
199. Quebrada Huaycoloro (Lurigancho-Chosica)	Flujo de detritos	294555	8677446	Flujo de detritos (huaico) que se activa solamente con lluvias de tipo excepcional, como las del fenómeno El Niño. Esta quebrada es receptora de caídas de rocas y material suelto proveniente de las laderas.	En esta quebrada se ubican una serie de asentamientos humanos. De producirse lluvias excepcionales, se generaría un flujo de lodo o detritos (huaico) que afectaría a viviendas ubicadas en el cauce. El ancho del cauce de la quebrada se ve reducido por la expansión urbana descontrolada.	Reubicar las viviendas ubicadas en el cauce de la quebrada. Canalizar la quebrada. Construir muros transversales en el cauce de la quebrada a fin de atenuar los efectos de los flujos. Para la zona de laderas, es necesario mejorar la construcción de pircas. Y en las laderas inestables que muestran bloques sueltos, desatarlos.
200. Quebrada Vizcachera (Lurigancho-Chosica)	Flujo de detritos	304316	8676539	Huaico de tipo excepcional. En el cauce de la quebrada se muestran bloques mayores a un metro que pueden ser movilizados en caso de lluvias extraordinarias.	En caso de lluvias excepcionales, las viviendas ubicadas en el cauce de la quebrada serían afectadas.	No invadir el cauce de la quebrada. Construir muros de atenuación de flujos a lo largo de la quebrada. No más viviendas en la quebrada.
201. Huampani	Erosión fluvial	307937	8676280	Erosión fluvial en ambas márgenes del río	Afectaría directamente a viviendas, centros recreativos y terrenos de cultivo.	Mejorar las defensas ribereñas. No ubicar viviendas al borde del cauce del río.

(Lurigancho-Chosica)				Rímac.		
202. Caraponguillo (Lurigancho-Chosica)	Caída de rocas	299661	8673608	Flujos de detritos de tipo excepcional y caídas de rocas.	En el año 1998, se activó la quebrada Caraponguillo. En las laderas se muestran bloques que pueden ceder ante movimientos sísmicos o intensas lluvias.	Construir muros de atenuación de flujos a lo largo de la quebrada. No invadir el cauce de la quebrada. Realizar estudios de detalles para el diseño de sistemas de sostenimiento como mallas, pernos de anclaje, concreto lanzado, etc. No ubicar viviendas en las laderas.
203. Quebrada Tensómetro (Lurigancho-Chosica)	Flujo de detritos	291126	8675418	Flujos de detritos de tipo excepcional. El año 1998 se presentó un flujo de lodo. En el cauce de la quebrada se observa material suelto en una matriz gravo-arenolimoso. En las laderas han construido viviendas de material rústico (bases de pircas o terraplenes). Los cerros tienen pendientes de 25° a 30°. En las partes altas se observan bloques sueltos (hasta de 0.50 cm.) que pueden ceder ante un sismo fuerte.	Los flujos de detritos afectarían a las viviendas ubicadas en el cauce de la quebrada. Un sismo de fuerte magnitud produciría el colapso de los terraplenes de las viviendas ubicadas en las laderas. Desde la cima es muy probable que se generen caídas de rocas.	No construir viviendas en el cauce de la quebrada. Desatar bloques sueltos ubicados en las laderas. Construir muros de contención. Mejorar el sistema constructivo de sus viviendas.
204. Saracoto	Flujo de detritos	292936	8677142	Sector sujeto a caídas de rocas, se pueden generar también derrumbes. Roca intrusiva con fracturas de espaciamiento amplio no mayor a un metro. La inestabilidad se ha dado por el corte de	Las caídas de rocas podrían afectar un tramo de 50 m de la carretera Ñaña-Carapongo, vía muy fluida, por donde transitan autos particulares y transporte público.	Desatar bloques sueltos. Realizar estudios geotécnicos de detalle para reubicar las viviendas en laderas inestables.

(Lurigancho-Chosica)				<p>talud de carretera.</p> <p>En la parte inferior del talud de corte se aprecian pequeños bloques de roca sueltos, producto de las caídas de rocas.</p>		
205. Valle El Triunfo (Lurigancho)	Caídas de rocas, flujo de detritos	287915	8674600			
206. Anexo 8 Jicamarca (Lurigancho-Chosica)	Caída de rocas, flujo de detritos	289078	8676503	<p>Huaicos excepcionales. En las terrazas aluviales de las quebradas se pueden observar gravas con matrices limo-arenosas y bloques de hasta 2 m. Estas características muestran que existieron en el pasado huaicos de grandes dimensiones.</p> <p>Los bloques sueltos dispuestos en los cauces de las quebradas pueden ser transportados con facilidad durante lluvias excepcionales. Los depósitos de estos flujos tienen formas de abanico, generalmente con recorridos entre los 500 m y 800 m. Se encuentran canalizados y presentan material muy heterogéneo.</p>	<p>La mayoría de viviendas ubicadas en los cauces de las quebradas principales y secundarias del distrito de Lurigancho-Chosica están en áreas de muy alta susceptibilidad a este tipo de eventos. En 1983, 1998, 2012, 2015 y 2017 se produjeron huaicos en las quebradas: Libertad, Pedregal, La Ronda, Santa María y California.</p> <p>Ante un sismo de gran magnitud se podrían generar caídas de rocas que afectarían a las viviendas ubicadas en las faldas de los cerros, y los terraplenes de las viviendas colapsarían.</p>	<p>Mejorar el sistema constructivo de las pircas.</p> <p>Realizar estudios detallados de suelo y de estabilidad de taludes.</p> <p>Para las zonas que presenten caídas de rocas, desatar los bloques sueltos.</p> <p>En los cauces de quebradas, especialmente de la cuenca alta y donde se encuentren poblaciones se deben construir muros transversales, a fin de atenuar los efectos del flujo.</p> <p>Se debe contar con planes de evacuación.</p>
207. AA.HH. Unión Juventud Pachacutec / Tulipanes (Lurigancho-Chosica)	Caída de rocas, flujo de detritos	295350	8673521			
208.	Flujos de detritos	312647	8677340			

Quebrada California (Lurigancho-Chosica)					
209. Quebrada Libertad (Lurigancho-Chosica)	Flujos de detrimentos	317869	8681100		
210. Quebrada La Ronda (Lurigancho-Chosica)	Flujos de detrimentos	318740	8679231		
211. Quebrada Pedregal (Lurigancho-Chosica)	Flujos de detrimentos	314819	8680688		
212. Quebrada La Cantuta	Flujos de detrimentos	314483	8678271		

(Lurigancho-Chosica)						
213. Quebrada Santa María (Lurigancho-Chosica)	Flujos de detritos	311387	8679033			
214. Carapongo (Lurigancho-Chosica)	Erosión Fluvial	298993	8672589	Área sujeta a erosión fluvial.	Crecida del río Rímac afecta a la Carretera Central.	Mejorar las defensas ribereñas. No ubicar viviendas al borde del cauce del río. Definir franja marginal.
215. Flor de Amancaes-Horacio Zevallos (Rímac)	Caída de rocas y flujos de detritos	278914	8671599	Sector sujeta a caídas de rocas y huaicos excepcionales.	Puede afectar AA. HH. Flor de Amancaes (Comité 13) y Horacio Zevallos (2a etapa).	No se debe permitir la expansión urbana en las laderas de fuerte pendiente. En los cauces de quebradas, especialmente de la cuenca alta y donde se encuentren poblaciones, se deben construir muros transversales, a fin de atenuar los efectos de los huaicos.
216. Puente del Ejercito-Morales Duárez	Erosión fluvial	277613	8668960	El río Rímac está discurriendo, en este sector, sobre un depósito de conglomerados inconsolidados, formando una pequeña catarata. Se presenta erosión fluvial. Se ha formado un valle encañonado que	Afecta la defensa ribereña que protegen las bases del Puente del Ejército. En el verano del año 2007 se originó un derrumbe de una parte del acantilado (sector Morales Duárez) que afectó una vivienda.	Restaurar los muros que protegen al puente del Ejército. Reconstruir las defensas ribereñas destruidas. No construir viviendas en las zonas cercanas al acantilado. Reubicar las viviendas ubicadas al borde del acantilado.

(Rímac)				tiene alturas que van desde 10 m a 20 m. Por sectores, en ambas márgenes, se observa enrocado como defensa ribereña.		
217. Cerro El Agustino y San Pedro (El Agustino)	Hundimientos	283228	8666731	Los hundimientos registrados en esta zona están relacionados a excavaciones subterráneas de minas antiguas. Las primeras manifestaciones se dieron en el año 1996. Se aprecian tuberías de agua y desagüe que han colapsado y están humedeciendo el terreno.	Los hundimientos han afectado las viviendas, colegio y mercado de abastos. En la actualidad se encuentran viviendas.	Reubicar las viviendas que presentan fisuras en las paredes.
218. Morales Duárez (San Martín de Porres)	Hundimiento	276209	8668713	Viviendas ubicadas sobre un antiguo botadero de basura. En algunos cortes del talud se observan los restos de plásticos y desmonte, que confirman el tipo de suelo. Los suelos conformados por los rellenos sanitarios son de mala calidad, por lo tanto no sirven para construcciones.	Viviendas en mal estado (paredes agrietadas), ante un movimiento sísmico de fuerte intensidad es muy probable que estas viviendas colapsen.	Reubicar las viviendas en situación crítica. Hacer charlas de sensibilización para evitar más construcciones en la zona inestable.
219. Puente Universitaria- Puente Faucett (San Martín de Porres)	Erosión fluvial	273153	8668746	Erosión fluvial que afecta a ambas márgenes del río Rímac, erosionando los taludes naturales y defensas ribereñas. Por la margen derecha se aprecian viviendas al borde del talud. Se observan depósitos de basura y desmonte en los bordes de la ribera.	En el año 1982 y 1983, en este sector se produjeron inundaciones que afectaron a viviendas ubicadas en ambas márgenes. Por ello se construyeron defensas ribereñas.	Limpiar el cauce del río después de cada época lluviosa, forestar y evitar el arrojado de desperdicios y desmonte. Prohibir la construcción de viviendas cerca del cauce.

220. San Diego (San Martín de Porres)	Inundaciones	272182	8678671	<p>Área sujeta a inundaciones. En el año 2000, en la cuenca alta del río Chillón se presentaron lluvias que causaron desborde e inundación de la zona urbana de San Diego. Otras de las causas fueron las defensas ribereñas inadecuadas, la colmatación del cauce del río y, además, las viviendas se ubican a un nivel más bajo que el río.</p>	<p>Afectó a zonas urbanizadas. La inundación alcanzó alturas hasta de 2 metros. Se produjeron muchos daños materiales.</p>	<p>Reconstruir defensas ribereñas. Hacer constantemente limpieza del cauce del río. No arrojar desmonte y basura al cauce del río.</p> <p>Reforzar y construir un puente peatonal.</p>
221. Quebrada Las Cumbres-Chaclacayo (Chaclacayo)	Flujos de detritos	306816	8675246	<p>Flujos de detritos de tipo excepcional y caída de rocas. En la zona se observa material suelto en una matriz gravosa arenosa.</p> <p>En el cauce de la quebrada se aprecian bloques sueltos englobados en una matriz areno-limosa.</p> <p>La zona es plana y susceptible a ser afectada por huaicos en caso de lluvias excepcionales.</p>	<p>Los flujos de detritos afectarían a las viviendas ubicadas en el cauce de la quebrada. Un sismo de fuerte magnitud produciría el colapso de los terraplenes de las viviendas ubicadas en las laderas.</p>	<p>No construir viviendas en el cauce de la quebrada. Desatar bloques sueltos ubicados en las laderas. Construir muros de contención. Mejorar el sistema constructivo de sus viviendas</p>
222. Quebrada Los Cóndores (Chaclacayo)	Flujo de detritos	309472	8676105	<p>Flujos de detritos o lodo de tipo excepcional y caída de rocas.</p> <p>En el cauce de la quebrada se aprecian bloques sueltos englobados en una matriz areno-limosa.</p>	<p>Se reactivó en 1983, 1998 y 2012.</p>	<p>No construir viviendas en el cauce de la quebrada. Desatar bloques sueltos ubicados en las laderas. Construir muros de contención. Mejorar el sistema constructivo de sus viviendas. Construir muros disipadores a lo largo del cauce de la quebrada.</p>

223. Huaycán (Cieneguilla)	Flujo de detritos	308149	8663212	Quebradas secas se pueden activar ante lluvias de tipo excepcional.	Los flujos de detritos afectarían a las viviendas ubicadas en el cauce de la quebrada.	No construir viviendas en el cauce de las quebradas. Realizar estudios geotécnicos de detalle para implementar obras de prevención.
224. Zárate-Mangomarca (San Juan de Lurigancho)	Erosión fluvial	283793	8670320	Erosión fluvial en el tramo del río Rímac que limita con la quebrada Canto Grande. Afecta a la margen derecha. En ambas márgenes del río se observan desmonte y basurales que están cubriendo el enrocado.	La erosión fluvial puede afectar los terraplenes, hechos de desmonte, ubicados en el cauce.	Mejorar los terraplenes. Se debe impedir el arrojamiento de desmonte y basura al cauce del río. Campañas de sensibilización a los moradores de las riberas para evitar que arrojen sus desperdicios al cauce del río.
225. AA.HH. Víctor Raúl Haya de La Torre (Lurigancho-Chosica)	Caída de rocas	300006	8676108	Área sujeta a caída de rocas.	Al caer los bloques, van a afectar a viviendas ubicadas en las laderas.	Los bloques de roca ubicados de manera inestable deben ser desatados en forma artesanal. Utilizar otros sistemas de sostenimiento como mallas, pernos de anclaje, concreto lanzado, etc. No ubicar viviendas en las laderas.
226. Caja de Agua-Cerro San Cristóbal (San Juan de)	Caída de rocas	280420	8669381	Se observan bloques erráticos subredondeados de hasta 2 m de diámetro en la ladera originados por el intenso fracturamiento de la roca. Ladera con fuerte pendiente.	Al caer los bloques, van a caer cuesta abajo y afectar a viviendas ubicadas en la parte baja de las laderas.	Desatar bloques sueltos en forma artesanal. Utilizar otros sistemas de sostenimiento como mallas, pernos de anclaje, concreto lanzado, etc. No ubicar viviendas en las laderas.

Lurigancho)				Estos bloques ante un sismo pueden ceder. Material suelto en las laderas, generados por acción antrópica (construcción de vías de acceso y de viviendas).		
227. AA.HH Víctor Raúl Haya de la Torre- Cerro La Milla (San Martín de Porres)	Caída de rocas	274881	8670375	Caídas de rocas y derrumbes. Las laderas presentan pendientes comprendidas entre 25° a 30°. En las cimas de los cerros se presentan bloques sueltos que pueden ceder ante un movimiento sísmico. Los bloques de roca sueltos son de formas irregulares y hasta de 30 cm de diámetro. Las bases de las viviendas están construidas sobre terraplenes o pircas. Según versiones de lugareños, en el sismo del 15 de agosto del 2007 se desprendieron algunos bloques de roca.	Las viviendas ubicadas en las laderas de los cerros son las vulnerables, porque pueden ser afectadas por caída de rocas o colapso de sus pircas, ante un sismo de gran magnitud.	Desatar los bloques sueltos que están en las laderas. Es necesario reubicar las viviendas expuestas a los bloques sueltos y a los canchales (acumulaciones de detritos producto de caídas de rocas).
228. Cerro Canto Chico (San Juan de Lurigancho)	Caída de rocas	279312	8673210	Huaicos y flujos de lodo de tipo excepcional, que se han presentado en la quebrada Canto Grande. Los flujos se caracterizan por presentar bloques intrusivos y volcánico-sedimentarios de diferentes tamaños. En las terrazas se pueden observar gravas con matrices limo-arenosas y clastos de diversos diámetros, evidencias de que existieron en el pasado huaicos de grandes dimensiones. Los depósitos de estos flujos	La mayoría de viviendas ubicadas en los cauces de las quebradas principales y secundarias serían afectadas. La cuenca alta de la quebrada está en un proceso de expansión urbana, cuyos moradores se están asentando sobre los cauces antiguos de las quebradas. Hay que mencionar que en el año 2002 se activó la quebrada Media Luna (naciente de la quebrada Canto Grande), afectó a viviendas y caminos de	Se debe tener en cuenta que la Quebrada Media Luna y la Quebrada Canto Grande están expuestas a este tipo de fenómenos, por su litología y pendiente. No se debe permitir la expansión urbana en las laderas de fuerte pendiente.
229. Jicamarca, AA.HH. Los Portales	Flujo de detritos	287228	8684906		de	Se debe contar con planes de evacuación. Mejorar el sistema constructivo de las pircas. Realizar estudios detallados de suelo y de

(San Juan de Lurigancho)				tienen formas de abanico, generalmente con recorridos entre los 500 m y 800 m. Estos flujos generalmente están alimentados por caídas de rocas. En los cerros aledaños se tiene material suelto (bloques y canchales) producido por la meteorización esferoidal. Ante un fuerte movimiento sísmico o lluvias de fuerte intensidad, los bloques inestables pueden ceder cuesta abajo y afectar a las viviendas ubicadas en la parte inferior.	Ante un sismo de gran magnitud se podrían generar caídas de rocas que afectarían a las viviendas ubicadas en las faldas de los cerros, y los terraplenes de las viviendas colapsarían.	estabilidad de taludes. Para las zonas que presenten caídas de rocas, desatar los bloques sueltos. En los cauces de quebradas, especialmente de la cuenca alta y donde se encuentren poblaciones, se deben construir muros transversales, a fin de atenuar los efectos del flujo.
230. Quebrada Media Luna (San Juan de Lurigancho)	Flujo de detritos	288250	8684220			
231. AA.HH. Nuevo Amanecer (San Juan de Lurigancho)	Caída de rocas	285484	8680942			
232. AA.HH. Pedregal Alto (San Juan de Lurigancho)	Flujos de detritos	288180	8680097			
233.	Caída de rocas	285696	8678247			Desatar los bloques sueltos en las laderas, esto implica un bajo costo y puede prevenir

AA.HH. Mariscal Cáceres / Las Vegas / (San Juan de Lurigancho)												accidentes. Algunas de las estructuras construidas son insuficientes en el caso de caídas de rocas.
234. AA.HH. Juan Pablo II / Nuevo Amanecer (San Juan de Lurigancho)	Caída de rocas	284903	8675182	La construcción inadecuada de las bases de las viviendas (pircas) son estructuras inestables. En caso de colapsar una vivienda se produce el efecto “dominó”, es decir que el derrumbe de una vivienda también afectaría a la que se encuentra cuesta abajo. Las caídas de rocas, presenta zonas de arranque con longitudes que van entre los 20 y 50 metros de largo y altura de hasta 30 m en promedio.	La cuenca alta de la quebrada está en un proceso de expansión urbana, ocupando los cauces antiguos de las quebradas. Hay que mencionar que en el año 2002, se activó la quebrada Media Luna naciente de la quebrada Canto Grande), afectó a viviendas y caminos de acceso.	En los AA.HH. se deben señalar vías de evacuación en caso de sismo. No construir más viviendas en las laderas de los cerros sin previo tratamiento de ellas.						
235. Nuevo Jerusalén (San Juan de Lurigancho)	Caída de rocas	280939	8677296	La pendiente de los cerros está entre los 30° y 40° En el sector hay afloramientos de rocas intrusivas de tipo tonalitas que presentan meteorización esferoidal, los cuales generan bloques de formas redondeados y sueltos en las laderas.	Además ante un sismo de gran magnitud se podría generar caídas de rocas y las viviendas ubicadas sobre terraplenes colapsarían. Las viviendas se ubican en los cauces de las quebradas principales y secundarias.	Hacer programas de sensibilización a las personas con la finalidad de hacerles tomar conciencia del peligro en que son expuestos.						
236. Saúl Cantoral / Santa Rosa de Lima (San Juan de	Caída de rocas	282948	8678670	El humedecimiento del suelo, los cortes inadecuados de los taludes y la pendiente del terreno son condiciones como para que se generen derrumbes o caídas de rocas.								

Lurigancho)						
237. 4ta Etapa Mariátegui (San Juan de Lurigancho)	Caída de rocas	283423	8681101			
238. AA.HH. Huanta (San Juan de Lurigancho)	Caída de rocas	283423	8674336			
239. Comité 78 / Virgen de Fátima (Carabayllo)	Caída de rocas	280564	8684075	Rocas intrusivas con fracturamiento amplio que originan bloques sueltos, los cuales pueden generar caída de rocas. En la ladera se observan bloques sueltos de hasta 1.50 m aproximadamente. La pendiente de la ladera es de 35°.	De generarse un sismo de gran magnitud, los bloques suspendidos en las laderas, generarían caídas de rocas.	Desatar bloques sueltos. Medidas de sostenimiento como sistema de pernos de anclaje. Para las rocas de menor tamaño desatarla por medios artesanales (dilatación y contracción).
240. Comité 39 - Sector Progreso	Caída de rocas	280037	8685433	Zona sujeta a hundimientos. Las viviendas se encuentran ubicadas ante un antiguo relleno (desmonte). Se han observado algunas paredes de las	Las viviendas han registrado asentamientos paulatinos, si no se reubicar podrían colapsar.	Reubicar y no permitir la construcción de viviendas en esa zona.

(Carabaylo)				viviendas que han sufrido asentamientos y otras han colapsado.		
241. 3er. Sector El Progreso (Carabaylo)	Caída de rocas	281435	8687450	Roca fracturada, presenta erosión esferoidal generando bloques sueltos. Las laderas presentan pendientes no mayores a los 35°. Geomorfológicamente el área se encuentra sobre una montaña. Los bloques sueltos presentan diámetros de hasta de 2 m.	Al encontrarse en condiciones inestables los bloques pueden colapsar y afectar las viviendas que se encuentran en la parte baja.	Desatar bloques sueltos. Dilatación de la roca por medios artesanales. También se pueden aplicar medidas de sostenimiento como mallas.
242. Quebrada Progreso (Carabaylo)	Flujo de detritos y caída de rocas	282633	8686253	Flujos de detritos (huaicos) con recorridos no mayores a 700 m. Se observa material suelto en el cauce de la quebrada.	En el cauce de la quebrada existen zonas de cultivo y viviendas.	No ubicar viviendas en el cauce de la quebrada.
243. Torre Blanca (Carabaylo)	Flujo de detritos	284102	8688195	Los bloques de roca sueltos están dispuestos en forma aislada, las laderas presentan pendientes no mayores a 30°. Estos flujos son de tipo excepcional.	En caso de lluvias excepcionales pueden activarse las quebradas.	Canalizarla y construir estructuras disipadoras para atenuar los efectos del flujo. Desatar los bloques sueltos ubicados en las laderas.
244. Torre Blanca –	Caída de rocas y flujo de	285245	8690481			

Punchauca (Carabaylo)	detritos					
245. Camino Real / Chaperito (Carabaylo)	Erosión fluvial	279040	8687814	Erosión fluvial que se acentúa por la acumulación de desmonte. Afecta a ambas márgenes y es mayor a 300 metros de extensión.	Afecta a zonas agrícolas.	Remover el desmonte. Reforzar los terraplenes.
246. Sector Paraíso (Carabaylo)	Asentamiento	275699	8690170	Viviendas y colegio edificados sobre terrenos conformados por rellenos (desmonte). Según versiones de los lugareños el colegio colapsó con el sismo del 15 de agosto de 2007. Las viviendas construidas en la parte inferior del talud pueden ser afectadas por derrumbes del material suelto que se encuentra en el corte del talud.	De producirse un sismo los asentamientos humanos ubicados en esta zona se verían afectados por derrumbe	Limpiar el material suelto, construir muros de contención. Las edificaciones que se encuentran sobre el desmonte deben ser reconstruidas
247. Cerro Amauta	Caída de rocas	280728	8691333	Se observó detritos y rocas dispuestos en la ladera en forma de canchales. La caída de rocas presenta una zona de arranque irregular y los fragmentos de roca miden hasta 60 cm.	De producirse un sismo de gran magnitud, las caídas de rocas y detritos afectarían a las viviendas que se encuentran en las laderas del cerro.	No edificar viviendas ni realizar cortes de talud en la zona de canchales porque se inestabilizan las laderas del cerro. Desatar bloques sueltos que se encuentra

(Carabaylo)				La pendiente del terreno se encuentra entre los 25° a 30°.		en las laderas de los cerros.	
248. Chocas (Carabaylo)	Flujos de detritos	de	285447	8698705	Flujos de detritos de tipo excepcional. Presentan trayectorias mayores a los 500 m. En su cauce se encuentra abundante material suelto de tipo arenolimoso. La parte más distal tiene forma de abanico. En las laderas se presentan canchales.	Si se producen lluvias excepcionales se pueden generar huaicos que afectarían seriamente a las viviendas ubicadas en su cauce.	No construir viviendas en el cauce de las quebradas. Desatar bloques sueltos.
249. Caballero/Quebrada Caballero (Carabaylo)	Flujos de detritos	de	288127	8697453			Efectuar estudios de detalle para el diseño de muros de contención y disipadores de flujos.
250. El Rosario-Caballero (Carabaylo)	Flujos, caídas de rocas		284337	8695217	Caídas de rocas o derrumbes se generarían ante sismos de gran magnitud. Afloramiento de rocas calcáreas, fracturadas y algo alteradas, presentan rotura planar y zona de arranque irregular.	Afectaría a la carretera Lima-Canta entre los sectores de El Rosario y Caballero. Este tramo es muy transitado por vehículos particulares y públicos.	En la vía, colocar letreros de posibles caídas de rocas. Construir muros de contención. Desatar bloques sueltos.
251. Quebrada Trapiche (Carabaylo)	Flujo		285275	8702039	Flujo de detritos (huaico) excepcional. En el cauce se aprecia material suelto conformado por arenas y gravas. Presenta un recorrido de 300 m.	En caso de lluvias excepcionales afectaría al asentamiento humano, ubicado en el cauce de la quebrada.	Reubicar las viviendas posicionadas en el cauce, en la zona de nacimiento

252. AA.HH. Ampliación La Merced (Comas)	Caída de rocas	276553	8676292	<p>Caídas de rocas. Se aprecian bloques sueltos dispuestos de manera inestable en las laderas de los cerros. Los tamaños alcanzan hasta 1.5 m.</p> <p>Se pueden presentar como bloques aislados o talud de detritos conocidos como canchales. La mayoría presenta zonas de arranque entre los 50 y 100 m de largo y una altura de 50 m en promedio.</p>		
253. AA.HH. 2 de Mayo (Comas)	Caída de rocas	278421	8677242	<p>En estas localidades también se observan caídas de rocas muy antiguas, algunas por sus dimensiones pueden ser calificadas como avalanchas de rocas.</p>	Las zonas más vulnerables son aquellas que se ubican en las laderas. Una cantidad considerable de asentamientos humanos están expuestos a las caídas de rocas y los derrumbes, ya han ocasionado daños destruyendo viviendas y causando accidentes. Se tiene conocimiento que ha habido desprendimientos de bloques de rocas.	
254. Cerro Sinai (Comas)	Caída de rocas	278244	8678194	<p>Las zonas de arranque están en laderas que van de los 25° a 45°, presentan un tipo de rotura planar.</p> <p>La litología que predomina es intrusiva.</p> <p>En el 2010 se presentó un flujo de lodo que discurrió a lo largo de la quebrada Collique.</p>		
255. Proyecto Integral 2000 (Comas)	Caída de rocas	279354	8679145			
256.	Caída de rocas	279777	8681629			

Se recomienda construir muros de contención de acuerdo a las características de las laderas. Desatar bloques sueltos. No construir más casas en las laderas y señalar vías de evacuación en caso de sismo. Es necesario que las municipalidades hagan programas de sensibilización, para impedir que siga la propagación de asentamientos humanos hacia las laderas de los cerros, esto debe comenzar desde el nivel educativo. En las laderas de los cerros se debe señalar las zonas inestables, a fin de evitar la propagación de más asentamientos a zonas inestables.

AA.HH. Cristo Rey (Comas)						
266. Collique 8va./7ma. Zona (Comas)	Caída, flujos	282736	8683426			
257. AA.HH. Nueva Unión (Carabaylo)	Caída de rocas	280510	8683553	Pueden generar caída de rocas. En la ladera se observan bloques sueltos de hasta 1.50 m aprox. La pendiente de la ladera es de 35°.	De generarse un sismo de gran magnitud, los bloques suspendidos en las laderas se desprenderían y caerían sobre las viviendas.	Desatar bloques sueltos. Medidas de sostenimiento como sistema de pernos de anclaje. Para las rocas de menor tamaño, desatarlas por medios artesanales (dilatación y contracción).
258. AA.HH. Los Ángeles de Carabaylo / Ampliación de Ramiro Prialé (Carabaylo)	Caída de rocas	279693	8683389			

259. Cerro La Cruz (Santa Rosa)	Arenamiento	263673	8694916	Arenamiento antiguo que cubre laderas con pendientes de hasta 30°. Las arenas son sueltas, grano mediano a fino, con espesores mayores a 3.5 m. Como suelos para cimentación, son de muy mala calidad		
260. Piedras Gordas (Ancón)	Arenamiento	267426	8695603		Afecta directamente a los asentamientos humanos. En caso de un sismo las tuberías de agua y desagüe colapsarían, el humedecimiento del terreno bajaría más aun su capacidad portante, esto podría hacer que las viviendas colapsen.	Deben realizar estudios detallados de suelos para determinar su capacidad portante y qué tipo de construcción deben hacer. Evitar el humedecimiento del terreno.
261. Pampa Ancón-Vanguar (Ancón)	Arenamiento	268007	8699408			
262. Pasamayo (Ancón)	Arenamiento, derrumbes y flujos secos	260157	8709694		Derrumbes de arena en el talud superior de la carretera Panamericana Norte, llega a cubrir la berma de seguridad de la carretera, en los km 55+000-57+000, km 58+400-59+000, km 59+500-60+200, km 61+000-61+500, km 62+000-63+000. Zona de tránsito fluido.	Mejoramiento de talud. Limpieza periódica de carretera.

263. Sector Variante de Pasamayo (Ancón)	Arenamiento, licuación de suelos y flujos secos	263833	8701830	Área sujeta a arenamiento, derrumbes y flujos secos en talud superior de carretera Panamericana Norte. Para construir sus viviendas han realizado cortes en el talud en forma indebida. Un sismo fuerte puede generar flujos secos, licuefacción y como resultado el colapso de estas viviendas.	Viviendas precarias ubicadas en la ladera oeste de la Loma Ancón; ubicadas en el talud superior de la carretera Panamericana Norte.	Las viviendas construidas en las laderas deben ser reubicadas. Evitar la construcción de viviendas en las laderas que presenten arenamientos. En zonas de arenamientos de superficie plana se puede construir viviendas de materiales ligeros y no mayores a un piso (previo estudio de suelos).
264. Sector Ermitaño-Sta. Rosa de Lima/ Villa Canta (Independencia)	Caída de rocas	277530	8672914	Caídas de rocas y derrumbes. Las laderas presentan pendientes entre 30° a 35°. En las cimas de los cerros se observan bloques sueltos que pueden ceder ante un movimiento sísmico en forma de canchales. Los bloques de roca son bastante irregulares, de diversos tamaños (0.10 a 0.50 cm.).	Las viviendas ubicadas en las laderas de los cerros son las vulnerables, porque pueden ser afectadas por caída de rocas que pueden generarse ante un sismo de gran magnitud.	Se recomienda desatar los bloques sueltos que están en las laderas y canalizar las quebradas. Es necesario reubicar las viviendas expuestas a los bloques sueltos y los canchales. Realizar estudios geotécnicos para el diseño de refuerzos en zonas donde han realizado cortes de talud.
265. Sector Independencia/ Paraíso/ Vista Alegre (Independencia)	Caída	278030	8674042	Las caídas de rocas antiguas han alimentado la quebrada. Las bases de las viviendas están construidas sobre terraplenes o pircas, estas no son adecuadas. En el sismo del 15 de agosto del 2007, algunas colapsaron. El paso del camión cisterna puede generar el colapso de la pirca. Eliminación de las aguas servidas hacia las laderas, va a saturar el suelo y hace que pierda su capacidad portante. Inadecuadas construcciones de las vías de acceso	Se han registrado algunas zonas donde los taludes han colapsado. El colapso de las pircas o de la vía de acceso puede afectar a las viviendas aledañas.	No realizar cortes de talud que puedan desestabilizar. Evitar las filtraciones del agua hacia el subsuelo, para evitar la pérdida de capacidad portante.

				(terraplenes).		
267. Huampaní Alto (Lurigancho-Chosica)	Caída de rocas	307506	8677142	Área sujeta a caída de rocas.	Pueden ser afectadas viviendas ubicadas en la parte inferior de los cerros.	Los bloques dispuestos de manera inestable deben desatarse en forma artesanal. Realizar estudios de detalle para el diseño de mallas, pernos de anclaje, concreto lanzado, etc. No ubicar viviendas en las laderas.
268. Acantilados de la Costa Verde (Magdalena del Mar, Barranco, Miraflores, San Isidro, Chorrillos, San Miguel)	Caída de rocas, erosión de laderas	274280	8661810	Caídas de rocas, derrumbes, erosión de laderas y tsunamis. Las laderas presentan pendientes abruptas entre 60° y 90°. Las alturas de los acantilados de la Costa Verde oscilan entre los 30 y los 80 metros. El material que conforma el acantilado es aluvial y presenta baja compactación. La estabilidad de los taludes de la costa Verde es variable por la presencia de lentes arcillosos y limoso-arcillosos en algunos sectores como en Chorrillos y Barranco. Ante sismos de fuerte magnitud, se han registrado caídas de rocas o pequeños derrumbes que han afectado a la vía Costanera. Por ejemplo, en el sismo del año 1974 se produjeron derrumbes y caídas de rocas que obstaculizaron la vía de la Costa Verde. Las construcciones que están ubicadas al	Los desprendimientos de rocas del talud del acantilado pueden impactar sobre vehículos y transeúntes. Se tienen registrados los siguientes eventos desde 1995 a la fecha: • 21/6/1995: muerte de un peatón por bloque desprendido tras el temblor que sacudió la costa central del país (Trujillo a Cañete). • 1/3/2002: un desprendimiento de roca de más de 8 kilos que causó la muerte de ocupante de vehículo. • 15/8/2007: tras el sismo de Pisco, se produjeron desprendimientos de rocas en la Costa Verde. • 7/5/2009: desprendimiento de roca destroza el techo y el parabrisas del vehículo hiriendo al pasajero.	Se recomienda la ejecución de estudios geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos, de microzonificación sísmica (instrumental), así como un estudio de estabilidad de taludes de detalle (que incluya ensayos de mecánica de suelos). Los estudios permitirán la delimitación de los sectores críticos de los acantilados que permita implantar planes de prevención o mitigación de los peligros geológicos observados (desprendimientos, derrumbes, etc.) Se recomienda trabajar en las rutas de evacuación del acantilado, mejorarlas, ampliarlas e incrementarlas. No se debería permitir más construcciones sobre el acantilado de la Costa Verde para no seguir incrementado el riesgo en ese sector. . Las soluciones planteadas deben basarse en resultados de ensayos de laboratorio

				lado del litoral se verían gravemente afectadas en caso de tsunamis.	• 18/6/2009: un bloque impacta sobre un taxista a la altura de la playa Los Yuyos.	para tener sustento en las soluciones aplicadas.
269. Pampa Huarangal (Carabayllo)	Arenamiento, flujo de detritos/lodo	282077	8697117	Ante lluvias excepcionales se podrían generar flujos de detritos o de lodo. Las laderas presentan bloques sueltos que pueden ceder ante un movimiento sísmico de fuerte magnitud o ante lluvias de tipo excepcional.	Muchas viviendas se ven seriamente afectadas con los arenamientos. Estas acumulaciones eólicas producen inestabilidad, además hacen muy difícil la construcción de los cimientos de estas viviendas de material noble. De generarse lluvias de tipo excepcional, es muy probable que se generen flujos.	Evitar la construcción de viviendas en las laderas con arenamientos. En las zonas planas construir viviendas de materiales ligeros y no mayores a un piso. Canalizar la quebrada, construir muros disipadores de flujos, reforestar las laderas. No permitir las construcciones de viviendas en el cauce de la quebrada.
270. La Molina Vieja-El Haras (La Molina)	Licuación de suelos, caída de rocas y derrumbes	288193	8663315	Por el tipo de suelo, es la zona más desfavorable en caso de un sismo fuerte, conformado por suelos finos y arenosos de gran potencia. En esta zona se incluyen también las áreas de laderas clasificadas como de alto peligro por problemas de estabilidad de taludes (UNI, 2010) como en las laderas del cerro Colorado Sur. En el sismo del 31 de mayo de 1970 los mayores daños se registraron en La Molina.	Las urbanizaciones que pueden ser afectadas son La Molina Vieja, la U.N.A. La Molina, El Haras y Las Lagunas.	Evitar la construcción de viviendas en zonas de relleno y en laderas inestables.
271. Cerro Morro Solar	Derrumbes, caída de rocas	279781	8652432	Presenta una zona de alta pendiente con caída de rocas y derrumbes en laderas del cerro Morro Solar que se dan en roca sedimentarias muy fracturadas. En el flanco oeste del cerro Morro Solar afecta el sector	Puede afectar viviendas del A.H. Inty Llacta entre otros.	Evitar la construcción de viviendas en laderas del cerro Morro Solar. Evitar las filtraciones de tanques de agua, baños públicos que se encuentran en la parte alta

(Chorrillos)				Paso de la Araña, en el cual se ha trazado una trocha inconclusa que uniría las playas La Herradura y La Chira. En el flanco oeste,		de estos asentamientos humanos.
--------------	--	--	--	---	--	---------------------------------

Cuadro 11. Zonas críticas por peligros geológicos identificadas en la Provincia Constitucional del Callao

Sector/(distrito)	Tipo de peligro	Este	Norte	Peligro geológico y comentario geodinámico	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones
272. Pantanos de Ventanilla (Ventanilla)	Hundimiento, licuación de suelos	266520	8687036	En esta zona se han registrado hundimientos. Suelo compuesto de grava fina y arena. Napa freática aflorando. Parte rellenada con desmonte. En caso de sismo se puede producir licuefacción de suelos.	Puede afectar severamente a las viviendas, la mayoría de ellas de material precario.	Reubicar todas las viviendas y el colegio ubicado en los alrededores
273. AH Víctor Raul Haya de la Torre	Inundación y erosión fluvial	267951	8679803	Área sujeta a inundaciones y erosión fluvial. Terrazas bajas, con alturas menores a un metro. En tiempo de crecidas extraordinarias, las aguas sobrepasan las terrazas e inundan la zona. No cuenta con adecuadas	Viviendas construidas en el borde y en la terraza inundable del río Chillón.	Reubicar las viviendas que se encuentran en la terraza inundable. Mejorar las defensas ribereñas, cambiarlas por un enrocado y levantar más la defensa ribereña. Descolmatar el cauce del río Chillón.

(Ventanilla)				defensas ribereñas.		
274. Loma Larga (Ventanilla)	Arenamiento	269418	8690487	Los arenamientos están asociados a las planicies costaneras, en donde la dirección, la velocidad del viento y las geoformas favorecen la acumulación de arena. Estos depósitos eólicos se ubican en pendientes mayores a los 30° y ocupan áreas extensas.	En estas acumulaciones eólicas, ubicadas en laderas, son difíciles las construcciones de cimientos para viviendas de material noble. Un recurso utilizado por la población es el uso de sacos llenos de arena en las bases de sus viviendas, lo cual es una práctica constructiva inadecuada.	Evitar la construcción de viviendas en las laderas con arenamientos. En las zonas planas construir viviendas de materiales ligeros y no mayores a un piso. Antes de realizar las construcciones se deben realizar estudios de suelos.
275. La Victoria / Cerro Cachito (Ventanilla)	Arenamiento	266074	8689953			
276. AA.HH. Cesar Vallejo (Ventanilla)	Caída de rocas	271136	8686143	Caída de rocas en forma de canchales. Se presentan acumulados en la ladera, con una zona de arranque irregular. Se observan bloques de 30-50 cm aprox.	En caso de sismos, puede afectar directamente a zonas urbanizadas.	No es recomendable que las viviendas se ubiquen en la zona de canchales. No realizar cortes de talud en la zona de canchales para evitar que se desestabilicen las laderas; se podrían generar caídas de rocas o derrumbes.
277. Ciudad Satélite (Calle 14)	Caída de rocas	269068	8686524			

(Ventanilla)						
278. Gambeta Baja (Ventanilla)	Inundación y erosión fluvial	269480	8668694	Inundación y erosión fluvial. Actualmente estos fenómenos no se han dado por la limpieza constante del cauce, mantenimiento de las defensas ribereñas.	En los años 1982 y 1983, el sector de Carmen de la Legua-Reynoso sufrió inundaciones afectando a las viviendas ubicadas en la margen izquierda.	Mantener la limpieza del cauce del río en forma continua y no malograr las defensas ribereñas. Evitar el arrojado de desmonte y basura en el cauce del río

V. CONCLUSIONES

Los trabajos de campo y gabinete nos permitió identificar zonas críticas por peligros geológicos e hidrológicos, donde la existencia de población vulnerable que se encuentra asentada en las laderas de los cerros donde existen rocas sueltas suspendidas (material coluvio-deluvial), en las áreas correspondientes a las fajas marginales de ríos y la afectación de tramos carreteros importantes. Los principales peligros geológicos que afectan a estas zonas son las caídas (caídas de rocas y derrumbes), huaicos y desborde de ríos. Por lo que hace necesario la elaboración del mapa de inventario de peligros geológicos y el mapa de susceptibilidad a inundaciones de la región, a fin de que las autoridades competentes puedan realizar un buen ordenamiento territorial de acuerdo a la morfología de su territorio; se debe realizar un intenso trabajo de sensibilización con la población, por medio de charlas; se debe prohibir el asentamiento de nuevas poblaciones u obras de infraestructura en zonas de peligro.

Cabe mencionar que las recomendaciones que se indican en este informe deben realizarse con especialistas.

